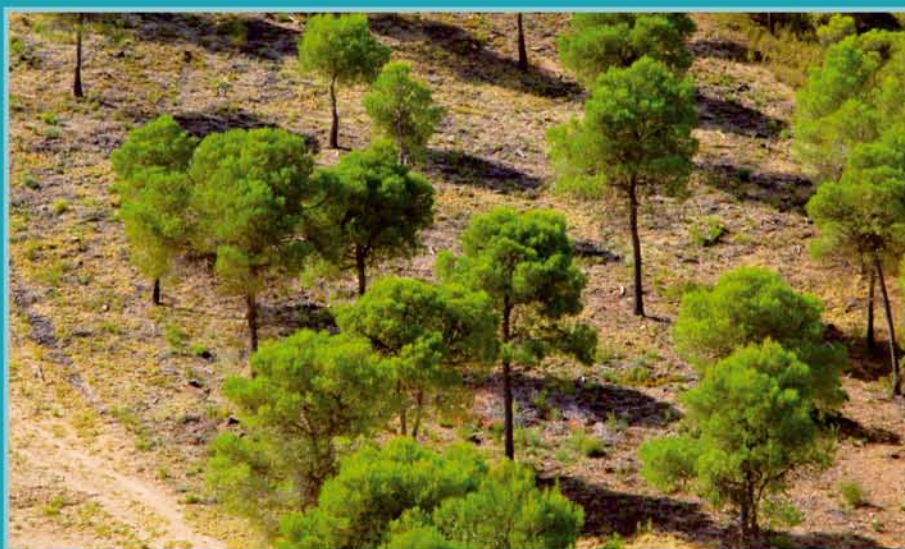


# MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS SELVÍCOLAS EN MURCIA



Serie Técnica nº4



El patrimonio forestal de la Región de Murcia constituye uno de los valores naturales más importantes de nuestro territorio. Este hecho cobra más importancia si analizamos las difíciles condiciones ambientales a las que se ve sometida la vegetación en el sureste ibérico y las graves amenazas que pesan sobre estos ecosistemas.

Actualmente los trabajos selvícolas son fundamentales para conservar en buen estado nuestros bosques. La extracción de maderas, la sanidad forestal y la selvicultura preventiva requieren de técnicas meticulosas y procedimientos ordenados. La complejidad de estas labores, que requiere del desarrollo de técnicas especializadas y del empleo de herramientas y maquinarias específicas, necesita de un personal altamente cualificado. La profesionalidad del personal puede y debe verse reflejada en un descenso de la siniestralidad laboral, en la fijación de población en el medio rural ligado a ambientes forestales y en una disminución de los impactos ambientales que generan estas labores.

El objetivo principal de este manual es complementar el Manual de Buenas Prácticas para Aprovechamientos Forestales, y ofrecer a todas aquellas personas interesadas e implicadas en el sector forestal un compendio de técnicas y conocimientos que contribuyan al avance socioeconómico en el mundo rural y a la mejora del medio natural.

Pablo Fernández Abellán  
Director General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

# **MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS SELVÍCOLAS EN MURCIA**

Eduardo Tolosana Esteban  
Rubén Laina Relaño  
E.T.S.I. Montes

#### Edita

Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General de Patrimonio Natural y Biodiversidad

#### Dirección Técnica

Juan de Dios Cabezas Cerezo

Mario Velnamazar Ros

María Monteagudo Albar

David Sancho Cabrero

#### Coordina la edición

Manuel Páez Blázquez

Martín López Sandoval

José Antonio Abellán Balsalobre

#### Autores

Eduardo Tolosana Esteban

Rubén Laina Relaño

E.T.S.I. Montes

Fotografías portada: Manuel Fernández Díaz

#### Maqueta e Imprime

Industrias Gráficas Libecrom S.A.

D.L.: MU-2052-2008

ISBN: 978-84-691-6864-6



# MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS SELVÍCOLAS.

---

El Manual de Buenas Prácticas pretende ser una herramienta para la Administración, empresas y trabajadores selvícolas de la Región de Murcia. El objetivo del mismo es contribuir a la mejora de la calidad en los trabajos selvícolas.

Los trabajos selvícolas son intervenciones en las masas forestales con el objetivo de garantizar su permanencia, estabilidad y óptimo desarrollo. Son tareas clave para la conservación de la naturaleza frente a diversas amenazas, entre las que cabe destacar la más grave de todas, los incendios forestales. Sin embargo, estos trabajos siempre son susceptibles de mejorar. Este manual parte de la legislación vigente, a nivel europeo, estatal y comunitario y va más allá para plantear formas de trabajo que mejoren esta actividad en dos aspectos fundamentales:

- Seguridad en los trabajos selvícolas. El sector forestal presenta un alto índice de siniestralidad. La confluencia de un entorno adverso, trabajos fatigosos, con gran exigencia física y el uso de máquinas hace de los trabajos selvícolas una actividad peligrosa. Además la temporalidad en los contratos de una parte importante de los trabajadores

influye negativamente en su profesionalidad.

- Reducción del impacto ambiental. Se debe reducir en lo posible los daños ambientales que a veces se producen en la ejecución de estos trabajos. Mejorar este aspecto es aumentar la eficacia de los trabajos, favoreciendo la consecución de sus objetivos.

En la Región de Murcia las masas más abundantes son las de pino carrasco, abarcando casi 145.000 ha de superficie. Son estas masas mayoritariamente el objeto de los trabajos selvícolas. Son masas claras, con alturas dominantes no superiores a los 7-8 metros, con una gran diferencia de vigorosidad entre solana y umbría. En algunas zonas las pendientes son elevadas que dificulta mucho los trabajos. Estas masas forestales se encuentran sobre suelos generalmente vulnerables a la erosión, uno de los mayores problemas ambientales para la Región de Murcia. Este problema exige un especial cuidado en la circulación de maquinaria forestal por el monte. La otra gran amenaza del entorno natural murciano son los incendios forestales, que impone una parada de los trabajos en épocas de máximo riesgo y tomar medidas de prevención en la temporada de trabajo, descritas en el manual.

Las empresas que ejecutan los trabajos selvícolas son alrededor de una decena. Todas ellas mantienen además actividades económicas distintas a la tratada en este manual, incluso fuera del sector forestal. Su actividad selvícola no se circunscribe exclusivamente a la Región de Murcia y tampoco dura todo el año, siendo entre 4 y 8 meses el periodo de trabajo en monte. Excepto una de las citadas empresas que lleva un año y medio ejecutando trabajos selvícolas, el resto como media lleva 14 años en el sector.

Todas las empresas cuentan con profesionales técnicos forestales, lo que las hace más permeables a posibles innovaciones en la forma de trabajar que otras empresas que no los tuvieran. El número de empleados varía de unas

empresas a otras, desde los 100 trabajadores a los 8. Estos trabajadores alternan actividades distintas a lo largo del año.

Las máquinas que usan las empresas citadas son astilladoras, desbrozadoras, pequeños tractores orugas y motosierras fundamentalmente. Muchas veces suelen alquilar la maquinaria autoportante y los aperos. Algunas empresas contratan además a los trabajadores con motosierra, pagando más dinero por ello. Se debe tener en cuenta que la edad media de estas máquinas es elevada y no siempre llevan los elementos de seguridad recomendables. El uso de los Equipos de Protección Individual es cotidiano en la actividad selvícola y son sistemáticamente inspeccionadas en cuestiones de seguridad laboral.

## ÍNDICE

1.- PROCEDIMIENTOS GENERALES EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS SELVÍCOLAS. ....	7
1.1. CONDICIONANTES GENERALES DE CARÁCTER AMBIENTAL Y SELVÍCOLAS. ....	7
1.2. CONDICIONANTES GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL . . . . .	12
2.- PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS SELVÍCOLAS. ....	17
2.1. CLARAS Y CLAREOS . . . . .	17
2.1.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MASA . . . . .	17
2.1.2. APEO DE ÁRBOLES CON MOTOSIERRA . . . . .	18
2.1.3. DESRAMADO . . . . .	23
2.1.4. DESCORTEZADO CON HERRAMIENTAS MANUALES. . . . .	25
2.1.5. SACA . . . . .	28
2.1.6. APILADO EN CARGADEROS . . . . .	32
2.1.7. MANTENIMIENTO DE VÍAS . . . . .	33
2.1.8. MOTOSIERRA. . . . .	34
2.1.9 ANIMALES DE ARRASTRE. . . . .	38
2.1.10 TRACTORES. . . . .	40
2.1.11. SACA CON CABESTRANTE . . . . .	46
2.1.12 CARGA EN CAMIONES. . . . .	49
2.2. BUENAS PRÁCTICAS DE PODA. . . . .	50
2.2.2. BUENAS PRÁCTICAS DE PODA DE ALTURA. . . . .	53
2.3. DESBROZADO. . . . .	57
2.3.1. DESBROCE CON HERRAMIENTAS PORTÁTILES. . . . .	57
2.3.2. DESBROZADORAS. . . . .	63
2.4. ELIMINACIÓN DE RESTOS VEGETALES. . . . .	67
2.4.1. TRITURACIÓN. . . . .	67
2.4.2. ASTILLADORA MONTADA SOBRE TRACTOR. . . . .	68
2.4.3. PALUSTREO. . . . .	70
BIBLIOGRAFÍA. . . . .	71





## 1.- PROCEDIMIENTOS GENERALES EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS SELVÍCOLAS.

### 1.1. CONDICIONANTES GENERALES DE CARÁCTER AMBIENTAL Y SELVÍCOLA.

#### Condicionantes selvícolas.

Cualquier tratamiento selvícola de la naturaleza que sea deberá llevar asociada la eliminación de los restos vegetales generados.

Si las fajas auxiliares practicadas a

ambos lados de una pista forestal lindan con rodales donde se practican tratamientos selvícolas, entonces estas fajas nunca podrán presentar una carga de combustible forestal mayor que la existente en los rodales tras el tratamiento.

Los desbroces no selectivos no se realizarán sobre parcelas cuya pendiente supere el 20%.

No se ejecutarán claras por lo alto en zonas de más del 20 % de pendiente y exposición predominante de solana.

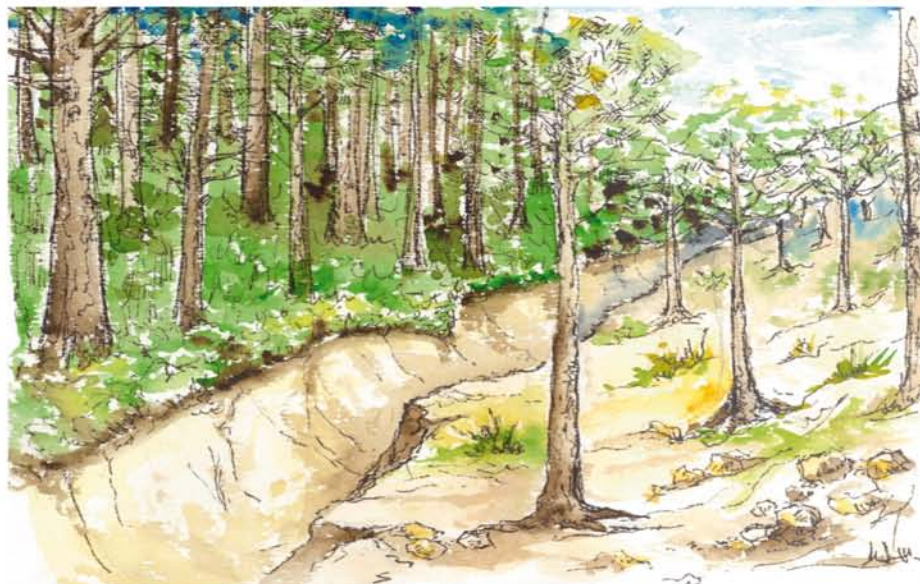


Fig. 1 Las diferencias entre solana y umbría son muy notables. En este dibujo se puede ver también una posible consecuencia de un tránsito incontrolado por el monte, un encauzamiento de agua de gran capacidad erosiva.



**Fig. 2 Franjas de protección paralelas a la red de drenaje principal.**

Existen grandes diferencias entre la solana y la umbría. En el dibujo se representa además las consecuencias del encaucamiento del agua por un surco causado por un trabajo mal ejecutado.

Se mantendrán algunos árboles muertos y gruesos, 6 pies por cada ha, en su ausencia, los pies de mayor diámetro. La distancia media entre estos pies será de 35 m como mínimo.

Sólo se marcarán con hacha los árboles que vayan a ser apeados con dos chaspes.

Los árboles padre o de futuro de señalarán con pintura especial o con chapa.

### **Para preservar el recurso suelo, base del ecosistema:**

La erosión es un proceso de

degradación de los ecosistemas que puede acelerarse fundamentalmente por el tránsito desorganizado de personas, animales y maquinaria o por una mala planificación de los trabajos y que además pueden aumentar la compactación del suelo.

La construcción de áreas cortafuegos en línea de máxima pendiente, cuando ésta supere el 40%, deberá contar con caballones de retención practicados según la dirección de las curvas de nivel. Si la longitud total del área cortafuegos - en el sentido de la línea de máxima pendiente- supera los 100 m de longitud estos caballones se practicarán cada 100 m.

Se mantendrá una franja **de protección paralela a la red de drenaje principal de 10 m** donde no se realizará ninguna operación, salvo con permiso justificado. (Figura 2)

Algunas superficies forestales están implantadas en antiguos **terrenos agrícolas aterrazados**. Estas estructuras de origen artificial se deben respetar durante los trabajos, fundamentalmente en el apeo y la saca para no acelerar los procesos erosivos y ayudar a su conservación.

Se concentrarán los trabajos con



maquinaria en la menor superficie posible para. La mayor compactación del suelo se produce en las primeras pasadas, después el aumento de compactación por cada nueva pasada disminuye significativamente. Para ello:

- Se planificarán los recorridos óptimos de circulación de los tractores para reducir la zona transitada.
- El apeo será dirigido para facilitar la saca y disminuir maniobras.
- Se acumularán los residuos vegetales a eliminar en cordones.

#### Para preservar la biodiversidad:

Favorecer la conservación de todos los

elementos vivos del ecosistema es necesario para la conservación de la propia masa arbolada:

Se respetarán las indicaciones de la Administración en cuanto a:

- La zona de protección alrededor de árboles, roquedos u otros lugares que alberguen nidos o madrigueras de especies **protegidas**.
- La época de ejecución de las obras para que no coincida con el periodo de cría de especies protegidas que se encontraran en la zona del aprovechamiento o en un radio de 200



Fig. 3 Árboles dañados por un perforador desarrollado en los fustes abandonados.

m. El periodo sensible del águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) va desde febrero hasta abril.

- **Las plantas en peligro de extinción**, para evitar que los trabajos las puedan dañar.

- La existencia de enfermedades o plagas en la masa que obligue a la desinfección del material de trabajo para no contribuir a su extensión y/o prohibir la permanencia prolongada de los fustes en cargadero en monte. (Figura 3)

#### Para reducir el impacto visual:

Se evitarán en lo posible los cargaderos, zonas para repostar o almacenamiento de restos forestales y basuras en **zonas visibles** desde vías de alta afluencia de público

#### Para reducir la contaminación de la zona de trabajo:

Durante la ejecución de los trabajos forestales se hace uso de numerosas sustancias y materiales de origen artificial, cuyo abandono en el monte supone una degradación del ecosistema. Es necesario mantener la higiene del entorno, para lo cual:

Las operaciones de mantenimiento y recarga de combustible de máquinas se realizarán en una **zona señalizada, llana,**

**limpia de hierbas altas y matorrales** y alejada lo máximo posible de cualquier curso de agua. En caso de ser necesario realizarlas fuera de dichas áreas se extremará la precaución para evitar daños al medio, particularmente vertidos o depósito de restos.

El gasoil, el aceite y otras sustancias contaminantes necesarias se colocarán en zonas concretas, señaladas y fijas y se asegurará que no haya ningún vertido. (Figura 4)

La basura generada será periódicamente recogida y depositada en los correspondientes depósitos para su reciclaje, reutilización o procesamiento. Se contará con un contenedor para la basura orgánica, otro para los envases y un tercero para los aceites o residuos de similar naturaleza.



**Fig 4 Los envases de combustibles deben estar en buen estado, con tapón antirrebose y debidamente etiquetados.**





Fig 5. Zona de trabajo organizada: zona de reparación de máquinas, señalización, arrastraderos o trochas distribuidas homogéneamente, concentración de los fustes apeados.

Fig 6. Zona de trabajo con excesivo tránsito de maquinaria, deficiente recogida de basuras, vertidos incontrolados de fuel y dispersión en los restos vegetales.

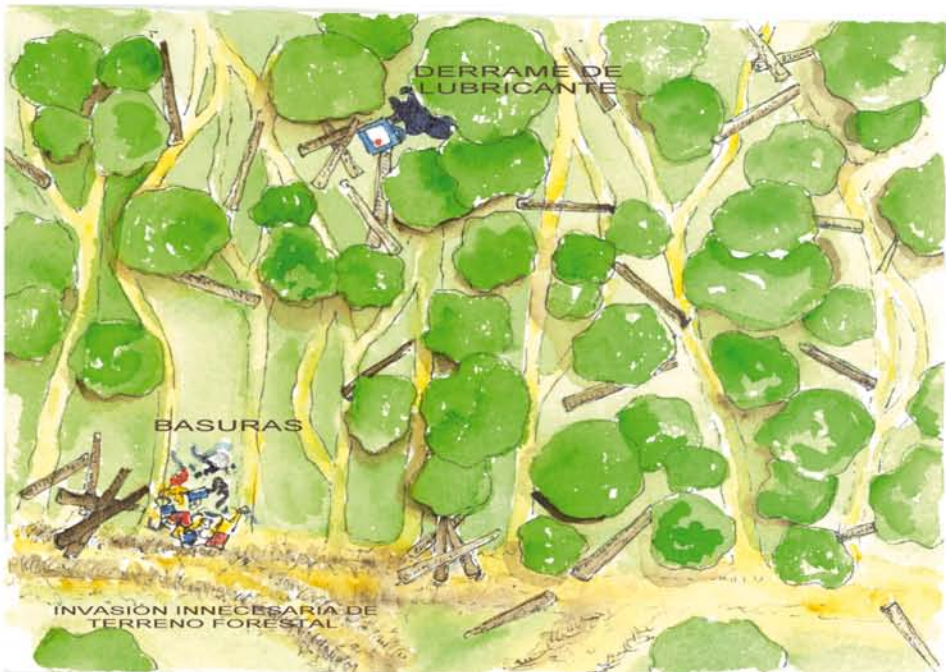




Fig 7. Alteración de la red de drenaje principal por una vía o pista forestal.

## 1.2.- CONDICIONANTES GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL:

Poniendo en práctica algunas precauciones y hábitos de trabajo más seguros se puede reducir considerablemente el riesgo de accidentes y lesiones laborales en los trabajos forestales.

### Acciones previas a los trabajos selvícolas:

Se tendrá precaución al transportar,

cargar y descargar las herramientas, llevando cubiertos sus filos cortantes, y usando bolsas seguras de gran resistencia al corte para su transporte.

En el desplazamiento al lugar de trabajo, los operarios irán alojados en vehículos propios para el transporte de personas y separados de carburantes, aceites y herramientas, que deberán ir en el maletero del vehículo. (Figura 8).

Fig 8. El desplazamiento a la zona de trabajo es una parte más de la actividad con sus riesgos laborales asociados.





Se señalará la zona de trabajos con carteles visibles desde las vías de acceso a la finca. (Figura 9)

La cuadrilla supervisará la finca para identificar los posibles peligros durante la ejecución.

Se deberán señalar aquellos riesgos que permanezcan ocultos y que entrañen riesgos graves: fosas, rocas peligrosas, terraplenes...

Se evitará en lo posible circular con maquinaria por las laderas de más del 50 % de pendiente.

Figura 9



En caso de duda, se marcará los bordes de la zona de corta con cinta de baliza para evitar confusiones.

**Durante la ejecución del trabajo selvícola:**

Ropa:

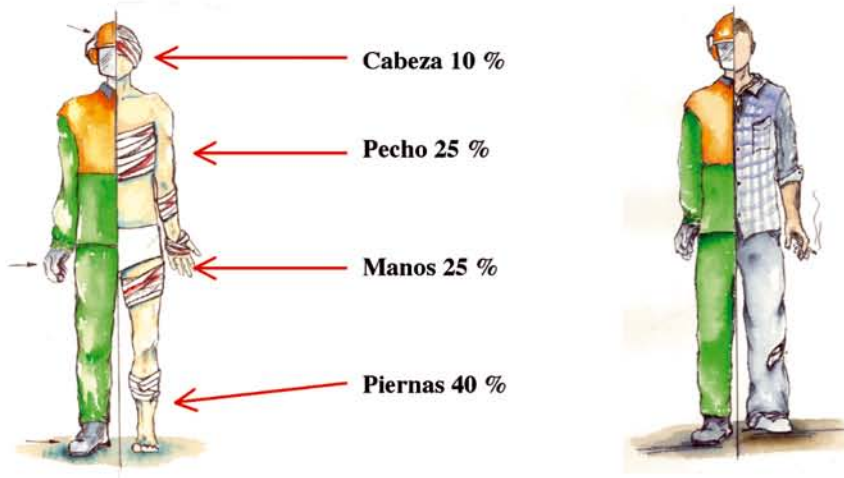


Figura 10. Equipos de protección individual y las frecuencias de ocurrencia de accidentes laborales por el uso de la motosierra.

A la derecha se pueden ver ejemplos de ropa inapropiada para el trabajo.

**Los trabajadores llevarán los Equipos de Protección Individual homologados por la CE.** Estos equipos nunca deben suponer un riesgo para los trabajadores ni para otras personas. Se debe evaluar por ejemplo la pérdida de movimiento o visibilidad por el uso del equipo, o el riesgo térmico (golpe de calor) para el personal. (Figura 10)

Si la cuadrilla es de un número superior a dos personas y se alternan distintas operaciones de trabajo se aconseja usar chalecos fluorescentes o ropa de colores llamativos para facilitar la visión entre los trabajadores. Ver fotografía. (Figura 11).

En los trabajos forestales, es muy frecuente sobrepasar el límite de 80 decibelios por encima del cual el riesgo de lesiones auditivas es muy alto. Se usará, siempre que se exceda ese límite, protecciones auditivas. Estas protecciones serán cascos o tapones homologados.

Se evitará el uso de ropas demasiado holgadas, así como bufandas u otros atuendos peligrosos para la actividad. (Figura 10).

#### Organización del espacio:

Se mantendrá la distancia de seguridad con otras máquinas y operarios.



**Fig 11. La pérdida de visibilidad aumenta el riesgo de accidente.**

Cuando sea necesario aproximarse a un operario que esté manejando una máquina, incluida la motosierra, se avanzará hacia él de frente.

No se trabajará debajo de una línea de alta tensión salvo lo estrictamente necesario, evitando operaciones como el apilado y la carga de madera sobre camiones de transporte. Se respetarán la distancia de seguridad de 5 m. En caso de necesidad se solicitará el corte de flujo eléctrico.

El almacenamiento de piezas y herramientas se hará en zonas no elevadas y visibles para evitar que nadie tropiece o caiga sobre ellas.



**Fig 12. El silbato permite una comunicación rápida e inequívoca en caso de emergencia.**



**Modos de trabajo seguros. Son hábitos que deberán incorporarse para que de manera sistemática se reduzcan riesgos.**

Las lesiones musculares, el impacto de objetos contra el cuerpo y las enfermedades crónicas auditivas, táctiles o vertebrales son las consecuencias dolorosas de trabajos mal ejecutados.

Se evitarán los excesos de comida, así como la ingestión de bebidas alcohólicas durante la jornada de trabajo. Se mejora de esta forma la atención del operario, su disponibilidad y se evita el riesgo de corte de digestión.

Se debe evitar la realización de manipulaciones manuales repetitivas en las siguientes situaciones, causa de numerosas lesiones musculares:

- Pesos superiores a 25 kg (15 kg en caso de mujeres y jóvenes menores de 18 años.) Sólo en casos esporádicos se sobrepasará esta carga y nunca se levantarán pesos por encima de 40 kg.
- Ritmos elevados de trabajo.
- Cargas situadas a más de 25 cm de distancia del cuerpo.
- Manipulaciones cercanas al suelo.
- Elevaciones de cargas por encima de los hombros.
- Realización de giros o flexiones del tronco al manipular la carga.



**Fig 13. Operario sin Equipo de Protección Individual, en posición forzada, con ropa inadecuada.**

Para reducir el riesgo derivado del trabajo repetitivo:

Se alternarán tareas que supongan posturas corporales distintas (Podar y amontonar por ejemplo).

Se realizarán pausas cuando se noten síntomas de fatiga.

Se intentará evitar sobreesfuerzos corporales, haciendo uso de todas las herramientas enumeradas en este manual para aminorar la fatiga física. Además se cuidará especialmente la posición de la espalda, manteniéndola recta, sin cargar sobre ella esfuerzos, doblando para ello las rodillas y haciendo fuerza con las piernas para derivar sobre ellas las cargas alzadas por los brazos. (Figura 13)

Se evitará cargar peso sobre un solo brazo. Es más saludable para la columna vertebral equilibrar el peso entre los dos

brazos.

Antes de realizar esfuerzos físicos se calentarán los músculos con suaves movimientos.

Se modificará el horario de trabajo y la ropa de trabajo en función de la climatología, prestando especial atención a la rigurosidad del calor en los meses de primavera y verano.

En verano y primavera se usarán los elementos de protección solar: crema solar, gorras y gafas de sol.

Se mantendrán en buen estado las máquinas utilizadas.

Se cubrirán las partes móviles de las máquinas para evitar el lanzamiento de partículas.

Se respetarán las indicaciones del fabricante en cuanto al uso y mantenimiento de la máquina

En caso de picadura de serpiente hay que desplazarse rápidamente a un Centro de Salud.

Ante picadura de garrapatas se debe vigilar la zona afectada. Para extraerla, nunca se arrancará el cuerpo con la

mano, sino que se aplicará aceite, grasa o vaselina sobre la garrapata para esperar a que saque la cabeza. Después de extraer la garrapata se debe desinfectar la herida. En caso de quedarse la cabeza de la garrapata dentro de la piel se debe acudir al médico.

Se valorarán todos los posibles riesgos de accidentes, lo peor siempre puede ocurrir.

## 2.- PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS SELVÍCOLAS.

---

### 2.1. CLARAS Y CLAREOS.

---

En la Región de Murcia estas tareas se realizan sobre masas de *Pinus halepensis* (pino carrasco) principalmente, y de forma minoritaria sobre masas de *Pinus pinaster* y *Pinus nigra*. Las masas naturales y las naturalizadas tienen estructura irregular o tendente a la irregularidad. Sin embargo también existen masas de pino carrasco procedentes de repoblación con estructura regular.

Otros trabajos menos habituales por su extensión son los resalveos de *Quercus ilex* (encinas) con los que generalmente se busca la transformación de monte bajo en monte medio.

#### 2.1.1. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MASA.

---

Se apearan y retirarán de la masa:

- Los árboles enfermos o con síntomas de enfermedad, con pudriciones en el tronco y todos aquellos que durante los trabajos hayan sido dañados gravemente.
- Los árboles a respetar se escogerán

entre los dominantes y codominantes. Es frecuente que los árboles más dominantes tengan gruesas ramas y, en este caso, se puede preferir un árbol codominante, que normalmente tendrá ramas más finas.

- Los árboles bifurcados.

Se conservarán los pies:

- Con mayor rectitud y verticalidad.
- De ramas más finas.
- Aquellos que se encuentren en claros de la masa o zonas muy erosionadas, aislados y que no tengan el regenerado asegurado.
- Se conservarán los pies de *Pinus nigra*, salvo indicación contraria.

Y además se tendrá en cuenta que los árboles queden estén homogéneamente repartidos en el espacio, para que puedan desarrollar su copa en todas direcciones

## 2.1.2. FASE: APEO DE ÁRBOLES CON MOTOSIERRA.

Ejecución.

**Observar la zona de trabajo, planificar y anticiparse al riesgo.** Con sólo unos minutos de dedicación el/la motosierrista aumentará la seguridad de su trabajo, eliminando riesgos, y anticipándose a la saca para ahorrar trabajo.

- La cuadrilla que realice esta tarea llevará el **Equipo de Protección Individual** propio del uso de la motosierra, especificado en el apartado de la Motosierra. (Figura 1).

- En cada zona de trabajo habrá por lo menos dos operarios que mantendrán el contacto visual con cierta frecuencia. **No se debe trabajar sólo en el monte.**

- Antes de apear se examinará visualmente el área donde caerá, asegurando que no se causará ningún daño humano ni material, prestando atención a las posibles trayectorias de caída y al alcance de ramas y copas. **La zona de riesgo supone un área circular con diámetro igual a dos veces la altura del árbol.** En las zonas de elevada pendiente se comprobará que ninguna



**Fig 1. Apeo sin Equipo de Protección Individual.**

persona permanece aguas abajo del árbol a apear.

- En el apeo de árboles que puedan contactar en su caída con cables o torres de alta tensión no se procederá sin solicitar a la compañía eléctrica correspondiente cortar la corriente previamente. Tras cortarla se debe usar un cable para dirigir la caída. (Figura 2).

- Se debe tener una **senda o vía de escape** despejada cuando se esté apeando árboles de más de 20 cm de diámetro. Esta senda puede ser cualquiera de las diagonales opuestas a la caída prevista del árbol como se indica en el dibujo.

- Se apearán primero aquellos árboles que pudieran suponer un peligro para el/la motosierrista, árboles enfermos con riesgo de caída, ramas péndulas, árboles que obstaculizan la caída de otros...



· El apeo será dirigido, es decir orientado para facilitar los trabajos posteriores. Esta práctica reduce el tránsito en la saca y los posibles golpes sobre la masa remanente, disminuyendo así el impacto del trabajo. Además aumenta el rendimiento de los trabajos. Para dirigir el apeo se debe realizar el corte de caída como se indica más adelante. Se debe elegir cuidadosamente la dirección de caída teniendo en cuenta:

- la dirección de caída natural.
- la dirección y sistema de saca (es recomendable no superar 30 a 40° de la dirección de saca cuando se va a realizar por arrastre)
- la dirección del viento.
- los obstáculos y árboles remanentes.
- que la coza apunte en la dirección de saca.
- Posibles zonas sensibles, un joven regenerado, un árbol singular, una construcción rural, etcétera.

#### Manos a la obra.

· Antes de cortar se limpiarán los alrededores de la base del tronco para trabajar mejor y apurar más el corte, dejando tocones de menos de 10 cm. (Figura 4).



Fig 2 Vías de escape durante el apeo de un pie y zonas de riesgo.

#### Ejecución del corte:

El/La motoserrista buscará una postura donde descargue el peso de la motosierra y el esfuerzo sobre las piernas y también tenga fuerza suficiente para sujetar con seguridad la motosierra. (Figura 5).

#### iiiiii Cuidado con el rebote!!!!



Fig 4 La limpieza del tocón facilita el apeo.



Fig 5. La posición de la izquierda es más saludable que la de la derecha que fuerza la columna vertebral.

**No se empezará a cortar nunca con la punta de la espada.** El rebote es la causa de una gran parte de accidentes. Al contactar la parte superior de la punta de la espada se provoca una fuerza de reacción que empuja violentamente la motosierra hacia atrás. En caso de tener que empezar un corte con la **punta se usará el corte de mortaja como se indica en la figura correspondiente.** (Figura 7).

Los árboles de diámetro menor de 15 cm se podrán aprearán con un solo corte.

Si el pie es mayor de 15 cm se hará un corte en forma de cuña o entalladura en una de las caras del árbol para dirigir su caída y después:

En los árboles de menor diámetro que la espada se hará un corte en abanico, dejando una franja intacta o charnela de 3 a 5 cm de anchura, que

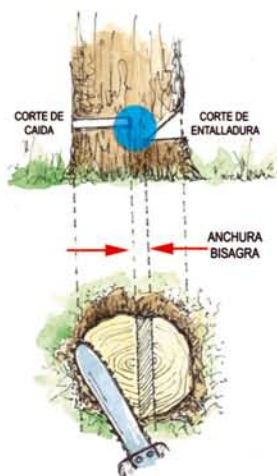


Fig 6. Corte de apeo de pies > 15 cm

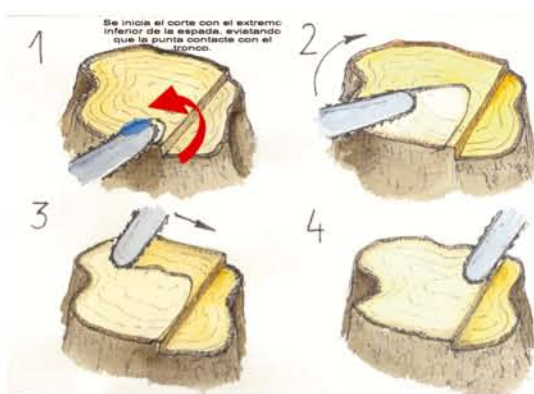


Fig 7. Corte de mortaja, que se inicia tonel extremo inferior de la espada, evitando el contacto de la punta con el tronco.



Fig 8. Dos alternativas para hacer un apeo con dos cortes, el de dirección y el de caída.

será mayor en árboles gruesos o con pudriciones. (Figura 6).

En los árboles de mayor diámetro que la espada se realizará un corte introduciendo primero la punta de la espada y realizando el corte de mortaja.

Se sacará la espada del árbol antes de que el árbol empiece a caer, al oír el chasquido que se produce al romperse la charnela. El trabajador se alejará progresivamente en la diagonal de seguridad sin perder de vista el fuste en caída y sin acelerar la motosierra.

Los dos cortes se pueden realizar desde la misma posición o bien cambiando la orientación como se indica en la figura 8.

En el caso de que un árbol quede enganchado sobre otro nunca se realizarán las siguientes operaciones:

- Cortar debajo de un árbol enganchado al desconocerse la estabilidad del árbol no es seguro permanecer debajo. (Fig 9).
- Trepar por el árbol enganchado.

La inestabilidad del árbol desaconseja esta opción.

- Hacer cortes en el árbol enganchado porque se puede producir un retroceso del árbol y golpear peligrosamente al motosierrista.
- Lanzar otro árbol sobre él.



Fig 9. Uno de los riesgos de los árboles enganchados es el retroceso que se puede producir.





**Fig 10. Formas seguras de apearse un árbol enganchado. Izquierda, cable y tractor. Derecha. Uso de palanca. Al realizar el esfuerzo se mantendrá la espalda recta.**

Para derribar en condiciones de seguridad los árboles enganchados:

a) Se cortará un lado de la bisagra, dejando una parte como sujeción, con la motosierra trabajando desde un lateral del árbol y en una posición que esté fuera de peligro.

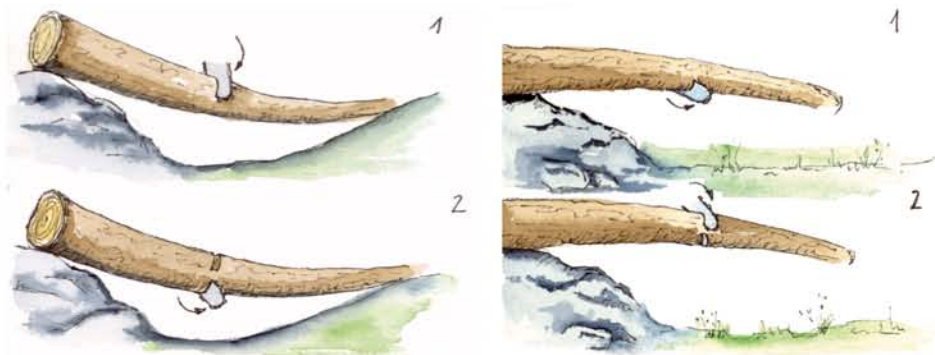
b) Se moverá el árbol enganchado con un garfio volteador o palanca de derribo desde una cota superior, y cuando el árbol comience a caer se liberará de la palanca. Se utilizará la fuerza de las piernas para empujar la palanca y mantendrá la espalda recta. (Figura 10).

c) Por último, otra forma para derribar

el árbol será usando un tensor manual o bien se enganchará un cable en la base del árbol y se arrastrará con un animal o cabestrante de tractor. (Figura 10).

**No se dejará ningún árbol enganchado al final de la jornada. Si esto no es posible, se señalará con cinta de baliza la zona de peligro.**

Para tronzar la punta del fuste no maderable de un árbol sometido a tensión, se darán dos cortes, uno por el lado sometido a compresión y un segundo por el lado sometido a tracción como se puede observar en la figura 11.



**Fig 11. Tronzado seguro de un fuste sometido a tensiones.**

### 2.1.3. FASE: DESRAMADO.

Esta operación entraña gran riesgo por dos motivos:

- Se tiene que trabajar con el árbol según cae, no se puede cambiar de posición para facilitar el trabajo y además a veces existe riesgo de que se mueva bruscamente.
  - En esta operación se introduce la motosierra en una maraña de ramas pudiendo llegar a contactar con las piernas o pies o con alguna piedra o rama provocando el peligroso rebote.
- **La cuadrilla llevará los Equipos de Protección Individuales propios del uso de la motosierra.**
- El operario supervisará el árbol y los alrededores comprobando que el árbol no rodará aguas abajo al

desramarlo poniendo en peligro a alguna persona o a él mismo si éste equivocadamente se ha colocado en la trayectoria de caída. (Fig 12).

- Se identificarán las ramas que están soportando peso del árbol. En caso de ser un árbol de elevado tamaño se debe comenzar a desramar por la punta y desde aguas arriba si hubiera pendiente y riesgo de que rodase.
- Las ramas sometidas a tensión que soporten el peso del árbol se cortarán "tirando", es decir con la parte superior de la espada para evitar pellizcos sobre la motosierra.
- Se adoptará siempre una postura equilibrada y cómoda, apoyando firmemente los dos pies en el suelo.
- El / La motoserrista apoyará siempre que pueda la motosierra sobre el tronco del árbol, descargando peso y

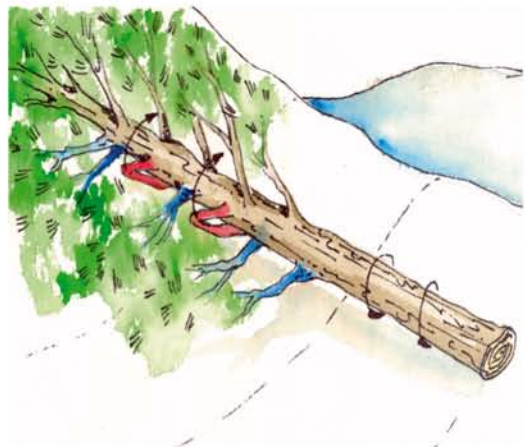


Fig 12. En rojo ramas sometidas dobladas con riesgo de latigazo al ser cortadas, y en azul ramas que soportan el peso y evitan que el pie ruede ladera abajo.



Fig 13. En la figura de la izquierda se observa como el/la motoserrista apoya el peso de la máquina en el fuste y dispone las piernas ligeramente abiertas y flexionadas. En la figura de la derecha la posición es forzada resultando dañina para la espalda y peligrosa en caso de rebote o resbalón.

haciendo menos fatigosa la tarea.

- No se forzará la postura para cortar las ramas que no están al alcance. El/La motoserrista se desplazará entre árboles con el freno de cadena accionado y asegurando el paso para no tropezar. (Figura 13).
- En caso de girar el tronco para cortar las ramas que queden en la parte inferior del fuste apeado se usará el

giratroncos. (Figura 14).

- Se desramará con la **técnica de péndulo**. El operario se situará a la izquierda del pie apeado, cortando primero las ramas de ese lado (color azul) con la parte superior de la espada, posteriormente desramará la parte superior del fuste con la parte inferior de la espada y finalmente, sin cambiar de posición, desramará la

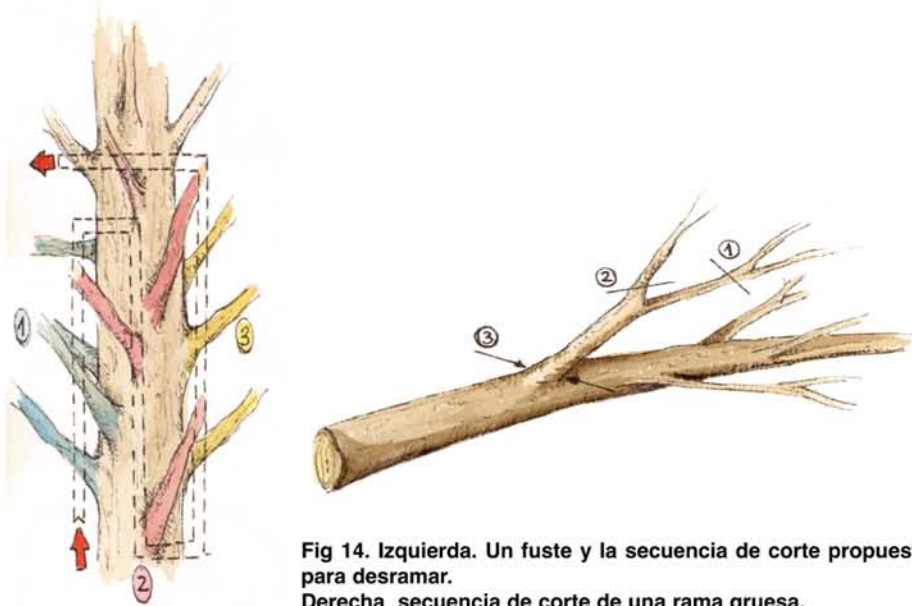


Fig 14. Izquierda. Un fuste y la secuencia de corte propuesta para desramar. Derecha secuencia de corte de una rama gruesa.





Fig 15. Daños edáficos por el arrastre de fustes con muñones.

parte derecha del fuste con la parte superior de la espada. (Figura 14).

- Las ramas de gran diámetro y longitud se cortarán empezando por su extremo con varios cortes. De esta forma el operario controla mejor su caída y los posibles movimientos de vaivén del fuste al eliminar peso. (Figura 14).

En los fustes que vayan a ser arrastrados, **los muñones del desramado serán inferiores a 1 cm.** Una longitud mayor aumenta el daño por erosión y en la masa remanente, como se muestra en la figura 15.

#### 2.1.4. FASE: DESCORTEZADO CON HERRAMIENTAS MANUALES.

- Este trabajo exige gran esfuerzo físico y concentración. Conforme aumenta la fatiga, aumenta también la posibilidad de golpearse el pie con el hacha. Conviene descansar periódicamente y **es necesario llevar el Equipo de Protección adecuado:**

- **Guantes de protección EN 388.**
- **Calzado de protección contra impactos de hasta 200 julios. Norma EN 345.**
- **Ropa resistente.**
- **Gafas de protección. EN 166-172**
- **Casco de Protección Forestal en caso de que se estén realizando labores que supongan un riesgo de caída de objetos.**

Para descortezar todo el diámetro del fuste es necesario usar el giratroncos para darle la vuelta

Se revisará periódicamente el mango de la herramienta y no se pintará ni se cubrirá con materiales que obstaculicen este chequeo.

No se pisará la parte descortezada para evitar resbalones peligrosos.

#### Cuchillo descortezador.

El uso de esta herramienta, a diferencia del hacha, **no supone un riesgo de golpearse las piernas o los pies y además el esfuerzo físico que requiere es menor.** (Figura 16).



Fig 16. Empleo del cuchillo descortezador.

Se elegirá en función de la dureza y grosor de la corteza. Para el pino carrasco, considerada madera semidura, convendrían cuchillos descortezadores duros, de filo grueso y peso entre 0.8 y 1.0 kg.

La anchura del filo del cuchillo estará entre 90 y 120 mm, una magnitud mayor aumenta el riesgo de accidente y no el rendimiento del trabajo. Este filo puede tener una curvatura cóncava o convexa, pero el borde rectilíneo se ajusta óptimamente a diferentes situaciones. (Figura 17).

El afilado del cuchillo es una tarea importante para mejorar el rendimiento del trabajo. Se aconseja que para maderas como la del pino carrasco se debe dejar un ángulo del filo de corte entre 18 y 20°. El grosor del cuchillo deberá de ser de 7 mm.

### Hacha

El hacha es una herramienta que conlleva mayor desgaste físico. Requiere además gran atención sensorio-motora para precisar el punto de aplicación. En caso de usar hacha:

- Evitar pisar la troza en el tramo ya descortezado, para no resbalar.
- Guardar una distancia prudencial entre el pie de apoyo y el punto de corte.
- Utilizar las prendas de protección

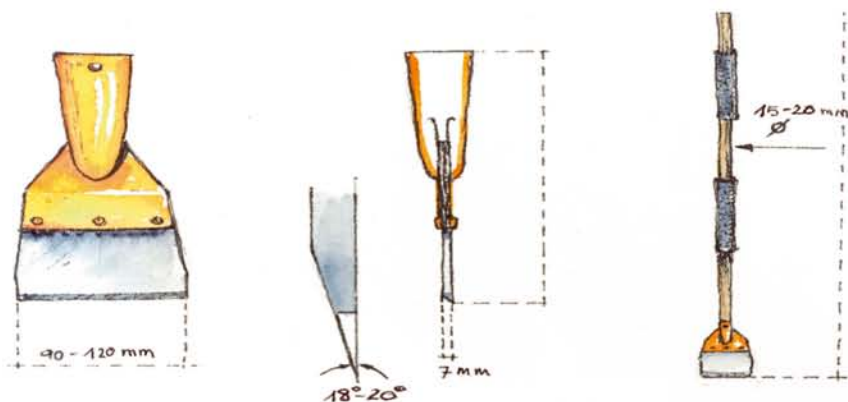


Fig 17. Cuchillo descortezador, dimensiones más apropiadas para la corteza de pino carrasco.

personal: Calzado de seguridad, guantes.

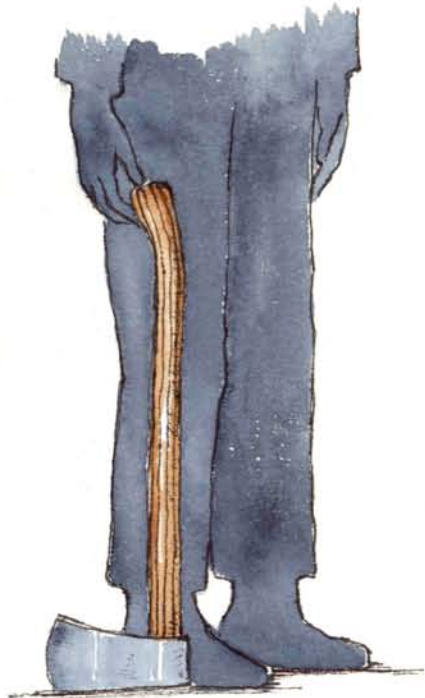
- Descansar suficientemente ante síntomas de fatiga.

El hacha debe:

- Tener la cabeza apropiadamente balanceada para evitar vibraciones que se transmitan al brazo.
- La longitud del mango debe ser igual a la longitud del brazo del descortezador y será de sección ovalada para evitar su giro entre las manos del operario y mejorar la unión cabeza-mango. (Figura 18).
- Con el calibrador de hojas de hacha se debe comprobar que el grosor de la hoja es el adecuado para madera dura.



**Fig 18. Golpe grave con hacha durante el descortezado.**



**Fig 18. Tamaño del hacha**



### 2.1.5. FASE: SACA.

El mayor problema asociado a esta actividad es la **erosión y compactación del suelo y el daño a la vegetación remanente**. Estos problemas disminuyen cuando se usan animales de arrastre en vez de tractores o vehículos oruga. Se puede, en cualquier caso, mejorar el resultado final adoptando las siguientes instrucciones:

Clasificación de las distintas vías.

- Se hará una **planificación inicial de las vías de saca**, arrastraderos y trochas para distribuirlos óptima y homogéneamente por el área de

corta.

- **La superficie de las vías de saca, trochas y/o arrastraderos principales no superarán el 10% del área de corta.** Es aconsejable intensificar las operaciones de saca en pocos arrastraderos.
- Los arrastraderos y trochas se colocarán en las zonas de mayor intensidad de corta.
- **Se evitará en lo posible cruzar la red de drenaje principal.** En caso de no existir otra alternativa, se cruzará perpendicularmente, el menor número de veces posibles y haciendo uso de troncos para vadearlo. Estos troncos se retirarán después de su

<b>Denominación</b>	<b>Vehículo característico</b>	<b>Trazado</b>	<b>Máxima pendiente</b>	<b>Anchura explanada</b>	<b>Drenaje</b>	<b>Movimiento de tierras admisible</b>
<b>Vías o pistas forestales</b>	Camión	Curva de nivel	12-15 %	4-7 m	Completo o cunetas y caños	Elevado
<b>Vía de Saca o Pista de Desembosque</b>	Camión con tracción total o tractor	Curva de nivel	30 %	3-4 m	Superficial	Mínimo
<b>Calle de desembosque o arrastradero</b>	Tractor forestal, agrícola adaptado, tractor oruga	Máxima pendiente	40 %	No hay explanada 3-4 m explanada	Superficial en zonas con pendientes	Nulo
<b>Trocha</b>	Mulas	Máxima pendiente u oblicuo	20-25 %	1.5 m	Superficial en zonas especiales.	Nulo



Fig 19. Lugar más apropiado para cruzar la red de drenaje principal.

uso. (Figura 19).

· **Nunca se arrastrará a lo largo de la red de drenaje principal.** (Figura 20).

· En la zona de corta, los arrastraderos, trochas y vías de saca se situarán preferentemente por las cotas más altas de la finca, cuando sea posible por las crestas o cimas, para que drenen por gravedad.

· Se evitarán trayectorias curvas porque en esos giros hay mayor riesgo de golpear la masa remanente.

· Se buscarán las zonas de menor densidad de árboles para establecer las vías de saca.

· El acceso a una carretera desde una vía de saca no será superior al 15 % de pendiente.

· Las operaciones de saca se pararán en caso de lluvia o nieve.

· Se arrastrarán los fustes con la coz por delante, de esta forma se atenúa el daño sobre el suelo.

· En el arrastre aguas abajo, nadie se situará delante de la carga, por el elevado riesgo de deslizamiento de la carga.

· Para evitar riesgos laborales y de erosión no se harán arrastraderos o trochas con más de un 25% de pendiente y durante más de 25 m de longitud.

· En los arrastraderos y trochas principales y en las vías de saca situadas en zonas de elevada pendiente se dejarán hechos, después del aprovechamiento, cortes de agua, que son zanjas transversales a la trayectoria del arrastradero para desalojar el agua que pueda circular por ellos evitando su encauzamiento y disminuyendo la erosión. (Figura 21).



Fig 20. Arrastrar fustes por la red de drenaje principal altera gravemente el ecosistema ripícola.

<b>Erosionabilidad del suelo</b>			
<b>Pendiente</b>	Baja	Moderado	Alto
<b>0-14°</b>	120	80	50
<b>15-19 °</b>	80	60	30
<b>20-26 °</b>	40	30	20
<b>&gt; 26</b>	20	No	No

Ejecución de un corte de agua al finalizar los trabajos



Figura 21. Ejecución de cortes de agua.

### Tractores.

Las calles se trazarán en línea de máxima pendiente para asegurar la estabilidad lateral de los tractores.

- La distancia entre calles estará entre 40 y 50 m para la saca por arrastre. Excepcionalmente, en terrenos difíciles o si la masa residual es muy densa se podrán hacer calles o arrastraderos cada 30 o 35 m.

Los arrastraderos tendrán una anchura entre 3 y 3,5 m o como máximo con una anchura de 1 metro mayor que la del tractor. En este último caso la pendiente lateral no será mayor del 10%.

- Los arrastraderos y las vías de saca

que hayan alterado sustancialmente las propiedades del suelo, provocando surcos o rodadas de profundidad mayor a 15 cm respecto al nivel original en más de 5 m de longitud, serán reparados y drenados convenientemente.

- **Se usarán herramientas, ganchos madereros, pinzas, alzapinos**, siempre que se maneje manualmente la madera para disminuir la fatiga y facilitar los trabajos. En cualquier caso, se seguirán las recomendaciones y limitaciones de la manipulación manual de cargas.
- Un arrastradero o vía de saca que sea afectado por una acumulación de agua o por excesiva profundidad de las rodadas no **será superado por un**



**by-pass o camino alternativo que rodee el obstáculo** sino que se esperará a que se seque o se acondicionará para su uso.

· **Animales.**

- Si las pendientes longitudinales son elevadas, más del 25% se buscarán **trochas oblicuas** a las líneas de máxima pendiente. (Figura 24).
- En las trochas con elevada pendiente y trayectoria oblicua se **usarán patines**, que son fustes ya apeados colocados longitudinalmente en el lateral del arrastradero en



Fig 22. Alzapinos.

aquellas zonas en los que los posibles virajes en el arrastre pueda dañar a la masa remanente. Estos patines actuarán de escudo entre la masa remanente y los fustes arrastrados y evitando además que éstos se giren o deslicen aguas abajo.



Fig 23. No se debe invadir el terreno forestal para esquivar un obstáculo.



Figura 24. Trochas para la saca en pendientes elevadas.

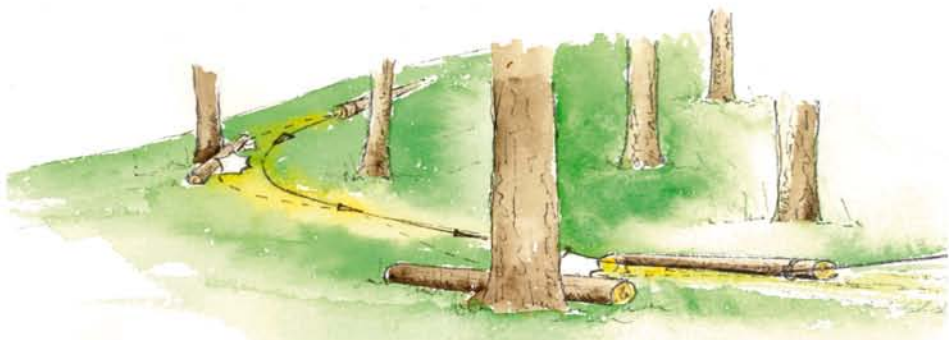


Fig 25 El uso de patines protege a la masa remanente en los giros del arrastre de fustes.

### 2.1.6. FASE: APILADO EN CARGADEROS.

En los aprovechamientos madereros de los montes privados de Murcia no es muy común agrupar los fustes sacados en cargaderos. Esto deriva de una falta de planificación de los trabajos y de la no



Fig 26. Cargadero inapropiado en la red de drenaje secundaria

concentración de la saca en pocas vías. En los cargaderos se apilarán los fustes desramados y descortezados de forma estable para que no rueden y se aconseja

que al menos un fuste se coloque de forma perpendicular al resto y debajo de estos para facilitar la carga.

- Se minimizará el número de cargaderos optimizando el apilado. De esta forma se reducirá la superficie afectada. (Figura 27).
- Se buscarán lugares que no acumulen agua y drenen con facilidad en caso de lluvia. Si los cargaderos son de una superficie superior a los 100 m<sup>2</sup> se drenarán con zanjas para que el agua evacue rápidamente.
- Serán zonas cercanas a los caminos que faciliten la carga. En caso de estar cercanos a una carretera se señalarán con una antelación de al menos 50 m con carteles claros y visibles.
- No estarán en la zona de protección de los cursos de agua, ni obstaculizando zonas de desagüe importantes, como por ejemplo las cunetas de las carreteras asfaltadas, la salida de una tubería, tomas de

agua para consumo humano o piscícola. (Figura 26).

- Al finalizar el uso de una zona como cargadero se limpiará de trozas sueltas y restos de corta.
- Se atenderán las instrucciones de la Administración en cuanto al tiempo de permanencia de madera en los cargaderos.
- No se debe apilar bajo cables de alta tensión por el riesgo de electrocución y de incendio

### 2.1.7. FASE: MANTENIMIENTO DE VÍAS.

El mantenimiento de vías es una



Fig 27. Se debe evitar el apilado disperso de fustes.

obligación por el uso de las mismas que en último caso va a favorecer al mismo ejecutor y es de vital importancia en la Región de Murcia por los problemas de erosión que existen.

- Se limpiarán las vías, cunetas, colectores de agua de todos aquellos residuos que se haya podido generar (ramas, corteza, juma...) y que impidan el drenaje. Para limpiar una cuneta se puede usar la rueda de un tractor si no tiene pala o ésta no se puede emplear. En caso de no poder realizar la operación se informará a la Administración. (Figura 29).
- No se circulará fuera de las vías, con el objetivo de conservar mejor el estado natural del entorno. (Fig 28).

Fig 28. Cuando una vía se obstruye no se debe sortear invadiendo suelo forestal.





Fig 29. La limpieza de cunetas y otras zonas de desagües se hará al final de los trabajos.

### 2.1.8. MOTOSIERRA.

**Equipo de protección individual**, será en último caso la barrera de protección ante las posibles agresiones del medio, (Figura 30).

- Casco ligero con máscara EN 397 contra los posibles impactos sobre la cabeza de ramas, astillas, fustes... Aunque las gafas son más cómodas que la máscara.

- **Calzado de protección** contra impactos de hasta 200 julios. Norma EN 345. Una medida necesaria para evitar el corte con la motosierra de la punta del pie o los daños debidos por la caída de trozas.

- **Guantes de protección frente a riesgos mecánicos** EN 381-7. Reduce el efecto de la vibración y protege a la mano contra el impacto de astillas y la cadena en caso de ruptura.

- **Elementos de protección auditiva** EN 458 y EN-352-1-2. Para evitar enfermedades auditivas ocasionadas por el ruido producido por la motosierra.

- **Elemento anticorte para las piernas:** pantalones, perneras, peto antiproyecciones según norma EN-381 y EN 340 o zahones protectores según

norma EN 340, EN 381, EN 385-9, EN 531.

- Elemento de protección ocular contra las virutas. Gafas EN 166 o pantallas de protección. Los ojos son órganos muy sensibles y en alto riesgo de ser alcanzados por virutas.



Fig 30. Equipo de protección individual.

### Técnica de uso.

- Para árboles de diámetro inferior a 40 cm se recomienda usar una espada de 30 cm de longitud, si el árbol tiene un diámetro entre 40 y 70, la espada se recomienda sea de 40 cm.
- Antes de poner en marcha la motosierra, se asegurará de que no haya nada en la zona de trabajo que toque la espada.

### Para el arranque

- **En frío.** Se aconseja para mayor seguridad colocar la motosierra en el suelo, con el pie derecho sobre la empuñadura trasera y la mano izquierda sobre la delantera, o bien, de forma menos segura, se podrá arrancar desde la altura del muslo: sujetando la empuñadura trasera firmemente entre las rodillas, y la delantera con la mano izquierda. Se cerrará el estrangulador del aire. Se accionará los mandos y se tirará del cordón de arranque con firmeza. (Figura 32).
- **En caliente.** Se procederá como se ha explicado anteriormente pero sin utilizar el estrangulador de aire ni el acelerador. Se tirará del cordón de arranque con la mano derecha.
- Durante el corte la herramienta siempre **se sujetará** con las dos manos y las muñecas rectas. (Figura 33).
- Usar la motosierra **por encima de los hombros es muy peligroso** por controlar peor la máquina y muy fatigoso, por ello se desaconseja esta práctica. (Fig 33).
- Es preferible **usar la motosierra a**



Fig 31. Peligroso rebote de la motosierra por colisión de la punta con un fuste.

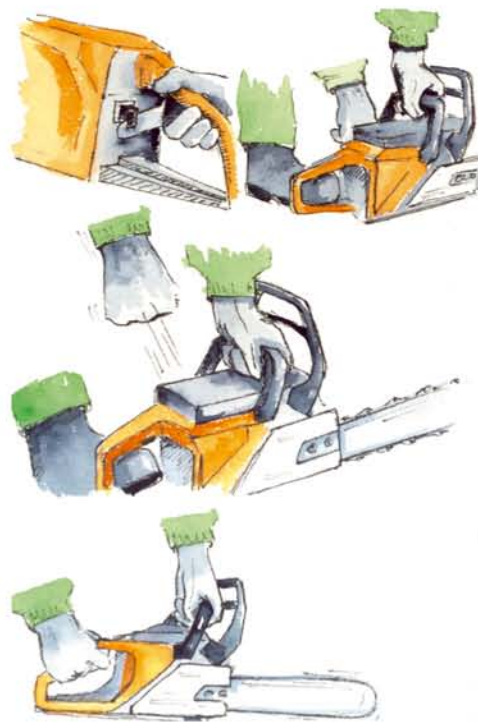


Fig 32. Arranque de la motosierra, paso a paso.

**todo gas**, pues si la sierra trabaja despacio se puede atascar y provocar



Fig 33. Acciones con la motosierra muy peligrosas

sacudidas.

- Se mantendrán **las muñecas rectas** aunque varíe la posición de la motosierra.
- En los desplazamientos con la máquina en marcha se llevará **accionado el freno de cadena**, y siempre con la motosierra en un brazo a la altura del muslo y **la espada apuntando hacia atrás**.
- Las motosierras estarán en lugar seguro cuando no se usen y tendrán la funda de cadena colocada.

### Mecánica y Seguridad.

Se utilizará la motosierra únicamente si, figura 34:

- El interruptor de parada funciona y está claramente señalado.
- El captor contra el latigazo de la rotura de la cadena, el freno de la cadena y los amortiguadores antivibraciones de la empuñadura están en perfecto estado.
- El gatillo de bloqueo del acelerador evita eficazmente que éste se accione

de manera accidentada.

- El silenciador y sus componentes están en buenas condiciones.
- Se colocará el ralenti al mínimo o se regulará la tensión de los resortes del embrague para evitar que la cadena gire salvo que se apriete el acelerador.
- Se hallarán en un lugar visible de la motosierra los símbolos de protección (pictogramas).

### Mantenimiento.

- Se contará con un limatón redondo para afilar la gubia, una lima plana y calibre para los limitadores de

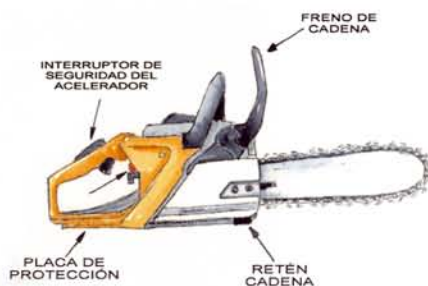


Fig 34. Principales elementos de seguridad de la motosierra.



profundidad sin olvidar una funda para proteger la cadena durante su transporte. El afilado se hará siempre con guantes.

- Se mantendrá una distancia de corte constante, así como un ángulo y una profundidad de corte adecuados.

El filtro del aire se limpiará varias veces al día con un pincel, brocha o cepillo. Figura 35.

- Se utilizarán aceites de origen vegetal para lubricar la cadena. Ej GRAXOIL Biolub, Vegoil (Husqvarna), Bio + (Stihl)
- Se comprobará que la tensión de la cadena es la correcta tirando de ella con los guantes puestos y la máquina parada. Mantener una tensión adecuada alarga el ciclo de vida de la cadena y reduce el riesgo de rotura.
- Se comprobará varias veces a lo largo del día que:
  - El freno de la cadena funciona por accionamiento de la palanca de seguridad y por inercia.
  - La cadena está parada cuando funciona el ralentí.
  - La tensión de cadena es adecuada
- Para asegurar la eficacia del silenciador del escape de gases, se limpiará periódicamente la rejilla interna.
- Periódicamente se observará si la palanca de accionamiento del freno de cadena tiene alguna fisura y si la cinta metálica interna o zapatas que frena el



Fig 35. Limpieza filtro del aire.

embrague de la motosierra tiene un desgaste que impida la parada inmediata de la cadena.

- Se revisarán los rieles de la espada en busca de grietas o deformaciones. Se verificará el estado de la espada, si está desgastada o tiene rebabas y el estado del piñón de reenvío, que se engrasará convenientemente.
- No se efectuará ningún ajuste, salvo el del carburador, mientras la motosierra esté en marcha.
- Se revisará frecuentemente los casquillos (amortiguadores) antivibratorios y se seguirán las instrucciones del fabricante para su recambio.
- Para limpiar la motosierra se utilizarán sólo productos de limpieza no inflamables que le hayan sido recomendados por el fabricante. Nunca se usará petróleo, ni gasolina para este fin.
- Es importante disponer de una lista actualizada y a disposición de la Administración con todos los controles necesarios para el buen funcionamiento dividiéndolos en:
  - Diarios
  - Semanales
  - Mensuales.

**Para la recarga de combustible:**

- Se repostará manteniendo siempre una distancia de seguridad de 10 m respecto de cualquier fuente de ignición. La gasolina se evapora fácilmente y sus vapores pueden inflamarse en el aire.
- Se utilizarán envases para combustibles que hayan sido especialmente diseñados para este fin, con tapones de seguridad antifugas (llenador antirrebose), y que estén debidamente etiquetados. (Figura 37).
- Se comprobará siempre que se han cerrado los tapones del combustible y del aceite.
- Se alejará el combustible de cualquier fuente de ignición como fuegos, cigarrillos o la propia motosierra. Elija un lugar apartado de la luz solar directa. Nunca se fumará mientras se reposta. (Figura 36).

**Fig 36. No se debe fumar mientras se reposta.****Fig 37. Usar envases que eviten derrames al suelo.**

cabeza con ramas de la masa remanente o se estén ejecutando operaciones que entrañen riesgo de caída de objetos sobre la cabeza.

- Guantes de seguridad EN 388
- Botas de seguridad EN-347

Es imprescindible la vacuna contra el tétanos cuando se trabaja con animales.

**2.1.9. ANIMALES DE ARRASTRE.**

Equipo de protección individual.

- Casco de Protección EN-397, cuando exista riesgo de colisión de la

**Técnica de arrastre.**

Desde el punto de vista de mejorar los rendimientos, se utilizarán animales de

saca cuando la distancia de saca no supere los 200 metros, la pendiente sea elevada y/o cuando la densidad de la masa remanente no permita otra opción.

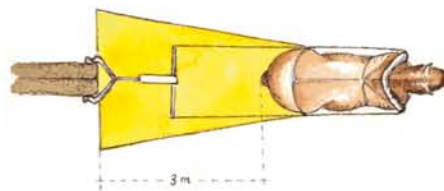
**Las personas que guíen a los animales deberán ir preferentemente a su lado o detrás de la carga.** Asimismo, se guardará una distancia de seguridad de tres metros, entre la carga y el animal. Se tendrá en cuenta que el animal no tiene posibilidad de visión de lo que ocurre en su parte trasera. (Figura 38).

Se evitará situarse en el lado interior al trazar una curva con el animal y la carga, para evitar quedar atrapado entre la carga y algún obstáculo.

En el manejo del animal se procederá de manera calmada, evitando movimientos bruscos o ruidos espasmódicos que puedan asustarlo.

Se detendrán todos los trabajos cuando alguien se aproxime a una distancia inferior a dos veces la longitud total de la carga.

Se calibrará la fuerza y resistencia del animal para no sobrecargarlo. Se asegurará que está preparado para la tarea. Si no fuera así se adoptará un periodo de adaptación gradual a la carga de trabajo. Un mulo de 350 kg puede arrastrar un fuste descortezado aguas arriba en una pendiente del 30 % de hasta 225 kg. En una pendiente



**Fig 38. Zona de riesgo para el personal de arrastre.**



**Figura 39. Arrastre de fuste con mula.**

moderada del 10% podría arrastrar hasta 425 kg de peso.

Se utilizarán arneses convenientemente acolchados para dañar lo menos posible a los animales, y se ajustarán por personal experto.

### Reglamentación.

Los vehículos que sean usados para el transporte de los animales contarán con la **Tarjeta de Transporte de Ganado** expedida por la Consejería de Agricultura.

En el desplazamiento de ganado equino es necesario portar la **Tarjeta de Identificación Equina y la Guía de Origen y Sanidad Pecuaria**. El referido documento podrá ser utilizado para amparar tanto el traslado de animales con destino a otras Comunidades Autónomas como cualquiera de los traslados realizados en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Murcia.



### Cuidados del animal.

Se le suministrará **una ración diaria de comida suficiente**: por ejemplo 10 kg (3 celemines) de mezcla de maíz, soja, melaza, avena, cebada y trigo a partes iguales sería una buena dieta. Se complementará esta mezcla con hierba y paja.

Se les suministrará **sal** para facilitar la digestión por la producción de ácido clorhídrico, aumentar el agua ingerida, y hacer más agradables los alimentos al paladar.

Se les dará alrededor de 10 litros de agua diarios.

No se les dará agua cuando estén sofocados o cuando esté muy fría, siendo conveniente hacerlo antes de comer, puesto que con sed el ganado pierde apetito.

El animal, después de haber comido, necesita 45 minutos de descanso.

Las herraduras se cambiarán cada 2 meses por un herrero especializado.

## 2.1.10. TRACTORES.

### A) ELEMENTOS COMUNES A TRACTORES AGRÍCOLAS, FORESTALES Y TRACTORES FORESTALES

Esta maquinaria ahorra gran parte de los esfuerzos que de otra forma harían los trabajadores o los animales. Suele aumentar la productividad por jornada trabajada, sin embargo introduce riesgos de accidentes más graves. Uno de los pilares básicos para la prevención de

accidentes relacionados con esta maquinaria es la adecuada formación de las cuadrillas.

Equipo de protección individual:

- Guantes EN-420.
- Botas antideslizantes EN 347.
- Ropa resistente.
- Casco ligero EN-397 si además de la conducción se atiende a otras tareas: enganche de fustes, de aperos...

- Protección auditiva si el ruido de la máquina excede los 80 dB

· Elementos obligatorios de un tractor cuando vaya a circular por vías públicas:

Luz de cruce.

Luces indicadoras de dirección con señal de emergencia.

Luz de la placa posterior de matrícula.

Luz de posición delantera.

Luz de posición trasera.

Catadióptricos traseros no triangulares.

Luz de frenado, para vehículos cuya velocidad máxima autorizada supere los 25 kilómetros por hora.

Espejo retrovisor exterior derecho.

· **El tractor contará además con el certificado de conformidad u homologación de la CE.**

· El tractor tendrá una pegatina que avise del peligro de trabajar debajo de líneas de alta tensión.

· Cuando se excedan 85 decibelios de ruido, la cabina de seguridad deberá incorporar señales de peligro que indiquen la necesidad de utilizar protección auditiva.

· La máquina contará con órganos de accionamientos claramente visibles e identificables. En caso de que el personal

no esté familiarizado con la máquina conviene señalar de forma clara cada mando y el mecanismo que acciona.

- Las zonas especialmente peligrosas (toma de fuerza y otros elementos móviles expuestos) de la máquina estarán convenientemente señaladas y cubiertas con dispositivos de protección que serán de fabricación sólida y resistente y no ocasionarán riesgos adicionales.

- Cuando el tractor circule por vías de uso público usarán la señal luminosa V-2 que estará constituida por una luz rotativa de color amarillo auto homologada conforme al Reglamento ECE número 65.

**El tractor contará con, figura 40:**

- Extintor en la cabina para el fuego, con sujeción firme, listo para ser utilizado y cumpliendo las revisiones necesarias según la legislación de la Comunidad Región de Murcia.
- Matachispas.
- Claxon.
- Herramientas necesarias para la reparación de las averías más comunes y mantenimiento en una caja fija.
- Peldaños de acceso graduados, antideslizantes y apoyo para las manos.
- Cinturón de seguridad para la sujeción en caso de vuelco, de conformidad con la norma ISO 8797
- Asiento regulable en altura para que



**Fig 40. La comunicación antes de maniobrar con la maquinaria es fundamental.**

el/la maquinista tenga una postura ergonómica.

- Se aconseja que la máquina tenga clinómetro para medir la pendiente del terreno y no superar la limitación del fabricante.

**Manejo.**

**Subida, puesta en marcha y parada.**

- **La conducción del tractor sólo se realizará por personal que haya recibido formación específica para la conducción segura.**
- Al subir o bajar se mantendrán tres puntos de contacto con los estribos y asideros (Ejemplo: dos manos y un pie) y siempre de forma frontal (mirando a la máquina). No utilice las palancas de control como asideros.
- **No se aconseja saltar** desde la máquina para bajar por que no se sabe con certeza si el suelo está libre de agujeros, piedras u otros obstáculos con

los que el/la maquinista se pueda torcer el tobillo.

- Siempre que se deja la máquina, tiene que estar completamente parada y con el freno de estacionamiento accionado. De otra forma ésta podría desplazarse sin control poniendo la vida de otras personas en grave riesgo.

- No se llevarán objetos sueltos en la cabina. En cualquier movimiento brusco podrían golpear peligrosamente al conductor-a.

- Antes de la puesta en funcionamiento del tractor o vehículo oruga sería muy conveniente que el/la maquinista comunicara al resto de trabajadores la operación que se va a realizar y se asegurara que no hay ninguna persona en un radio de seguridad de 10 metros. Si no se cumpliera, el arranque de la máquina se señalará con una señal auditiva o visual.

- Antes de cualquier maniobra o movimiento el tractorista se asegurará de



**Fig 42. La comunicación del conductor con el resto de operarios durante los trabajos aumenta la seguridad debe ser un hábito.**



**Fig 41. Nunca olvidar accionar el freno de estacionamiento al abandonar el tractor.**

no producir daños humanos ni materiales, manteniendo en cualquier momento el control visual de la zona de acción.

### Conducción.

- Durante la saca, el tractor forestal puede desplazar, empujar, levantar fustes apeados, ramas o piedras, por ello se dejará una distancia de seguridad igual a la longitud del cabestrante y el fuste arrastrado y nadie se situará aguas abajo en terrenos de elevada pendiente y con elevado riesgo de desprendimiento de rocas u otros objetos.

- No se transportará nunca a pasajeros si la maquinaria no está adaptada para ello.

- Si la máquina comienza a patinar en un descenso cuesta abajo, el/la conductor-a tratará de girar suavemente la dirección del tractor a la izquierda o la derecha alejándolo de la línea de máxima pendiente, liberando los frenos y acelerando gradualmente el motor hasta que recupere la tracción. Si se desembraga durante el patinaje, la



pérdida de control será mayor.

- **Si el tractor volcase, el/la conductor-a no tratará de saltar o lanzarse desde la cabina de seguridad, permaneciendo atado-a con el cinturón de seguridad y con el motor parado.**

- No se desplazará nunca el tractor en punto muerto.

#### Mantenimiento.

- La máquina será trasladada para realizar las labores de mantenimiento y/o para repostar a la zona que previamente se ha elegido y señalado.

- **Para llenar el depósito se asegurará bien el bidón de combustible para que no se derrame. Se etiquetará con claridad el contenido del bidón.**

- No se acercará ninguna fuente de ignición a menos de 5 m del combustible.

- Antes de quitar cualquier manguito del sistema hidráulico se parará el motor y se quitará la presión del circuito. Se utilizarán dos llaves para esta operación para no retorcerlos. (Figura 43).

- Si hay que elevar la máquina, además de sistema hidráulico de la máquina, se usará un gato hidráulico.

- Al acceder a partes móviles de la máquina para su reparación, se detendrá el funcionamiento del motor.

- Se intentará mantener los asideros y estribos limpios. No se subirá a la

máquina con las manos llenas de grasa o los zapatos con tanto barro que haya peligro de resbalar.

#### B) TRACTOR AGRÍCOLA CON CABESTRANTE.

**Elementos obligatorios en la máquina.**

**El tractor agrícola no es una máquina diseñada para la realización de trabajos forestales, por ello es necesario adaptarla a un trabajo con mayores exigencias. (Figura 44).**

Dos características muy recomendables para el uso forestal que debiera tener un tractor agrícola son la tracción a las 4 ruedas y frenos hidráulicos.

- **Cabina antivuelco.** La cabina antivuelco debe llevar una placa con la marca comercial de la fábrica, el sello de homologación de la CE, el número de



**Fig. 43. Antes de manipular el sistema hidráulica se parará el motor.**

serie, la marca y tipo de tractores a los que se destina el dispositivo de protección en caso de vuelco.

- **Protección contra proyección o penetración de objetos**, a base de barras o

mallas que, en todo caso deben permitir una visibilidad apropiada para el trabajo. Nunca se deben quitar las puertas o ventanas de la máquina y seguirán la normativa FOPS (Falling objects protection standards)

- **Contrapesos** en la parte frontal del tractor para equilibrar las fuerzas en el arrastre.

- Rejillas que cubran las partes sensibles del tractor como el motor, las válvulas, los faros, la transmisión y el eje delantero.

### Manejo.

- Se conducirá con los pulgares fuera del volante si los obstáculos del terreno por el que se circula pueden provocar giros violentos en la dirección que se transmitan al volante.

- No se superará el 15-20% de pendiente en el sentido de la marcha y arrastrando fustes fuera de la pista o camino forestal. A partir de esa pendiente se arrastrará desde pista.

- La pendiente lateral del tractor agrícola es de 10 % como máximo, sin



Fig 44. Adaptaciones del tractor agrícola para uso forestal.

embargo debido a piedras, fustes u otros obstáculos que se pueden encontrar en un terreno con pendiente tolerable puede provocar el vuelco. En este sentido son muy peligrosos los tocones altos.

### Mantenimiento.

- No se quitará el protector de la transmisión cardan antes de su uso, en caso de pérdida o rotura, se repondrá de nuevo o se sustituirá. Para engrasarla, siempre con el motor parado.

### SKIDDER o Tractor forestal.

### Características técnicas.

Los tractores forestales pueden tener potencias de hasta 300 CV aunque para la Región de Murcia la potencia ideal sería entre 60-120 CV.

Los motores de los tractores son diesel y además atmosféricos o turboalimentados que son menos robustos que los primeros pero dan mayor potencia para el mismo peso.

La dirección del tractor forestal puede ser de palanca o de volante, siendo la palanca la más aconsejable para las maniobras dentro de la masa.

**Elementos de seguridad pasiva obligatorios, figura 45:**

- Cabina ROPS y sistema FOPS anticaída de objetos.
- Freno de emergencia.
- Alarma de marcha atrás.
- Bloqueo del motor de arranque si una velocidad está metida.

**Conducción y manejo del skidder o tractor forestal**

En general el tractor forestal no superará el 40% de desnivel en ascenso y un 60% de pendiente en sentido descendente. Estas cifras son orientativas y dependerán del modelo de tractor, de los neumáticos y del tipo de suelo.

No se superará el 20 % en pendiente lateral.

La velocidad máxima es en torno a 25 km/h. Siendo menor en maniobras con carga.

Antes del arrastre se anclará el skidder con la pala delantera, el escudo trasero y



Fig 46. Vehículo oruga todo terreno.

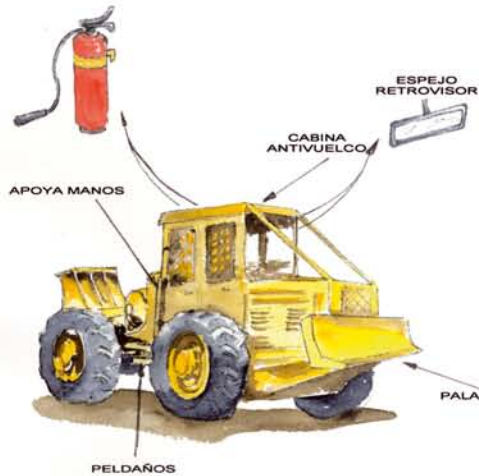


Fig 45. Elementos de seguridad de un tractor agrícola.

el freno de estacionamiento.

Se debe evitar el derribo de pies con la pala delantera del skidder.

La pala del skidder se utilizará para hacer cortes de agua en las vías de saca utilizadas.

**C) VEHÍCULOS ORUGA TODOTERRENOS ESPECIALES**

**Manejo:**

- Se respetará la capacidad de carga del vehículo.
  - Tienen gran estabilidad, sin embargo disminuye mucho cuando el suelo es pedregoso.
  - No se girará el vehículo en pendiente.
- Como el tren de rodaje son orugas la capacidad de giro es mayor, la estabilidad es menor y aumentan los daños por cizalladura sobre el suelo.
- Las rejas de las orugas no amortiguan apenas las irregularidades del terreno, transmitiendo elevadas vibraciones sobre



la cabina. El uso continuado de estos vehículos puede tener consecuencias negativas para la salud del trabajador. Para disminuir este riesgo es muy importante que el asiento tenga dispositivo antivibraciones. En caso de que el vehículo no tenga ningún dispositivo de amortiguación eficaz se deberán alternar varios conductores a lo largo de una jornada de trabajo.

#### **Mantenimiento:**

- Se revisará el estado de las rejillas de la oruga.
- Se comprobará la capacidad de frenado de la máquina.
- Cualquier reparación de la máquina se hará en la zona señalizada en el área de trabajo destinada a ello.

### **2.1.11. SACA CON CABESTRANTE.**

En esta tarea se emplean máquinas



**Fig 47. Cables en mal estado, enrolladores inseguros.**

que desarrollan potencias necesarias para poder arrastrar fustes. El manejo de estas cargas de gran peso y dimensiones supone un riesgo para la seguridad de los trabajadores. Además en el arrastre existe alta probabilidad de colisionar con la vegetación en pie. Una buena planificación es necesaria para evitar tanto los daños ambientales como los accidentes laborales.

El Equipo de protección Individual que se llevará obligatoriamente en este tipo de trabajos será:

- Guantes de protección contra riesgos mecánicos. EN-388
- Calzado de protección contra impactos de hasta 200 julios. EN-345
- Casco de protección EN-397, condicionado a las condiciones del lugar de trabajo.
- Protección auditiva. EN 166 si el ruido excede los 80 dB.
- Al comprar el cable se hay que comprobar que dispone del certificado de seguridad CE.
- El cable estará perfectamente unido al cabestrante con al menos tres vueltas para asegurar que al tensarlo no se suelte.
- Se comprobará visualmente el estado de los cables, ante cualquier desgarró, deformación o anomalía se cambiará el cable.
- Cuando el diámetro del cable se haya



**Fig 48.** Izquierda, forma de enganchar el cable y chóker y derecha tres chókers.

reducido, no alcanzando el 90 % del diámetro original, se reemplazará. Esta pérdida de sección reduce la capacidad de soportar las tensiones producidas en el arrastre.

- Si se utilizan otros materiales se tendrá en cuenta que:

- En el caso de cadenas se debe vigilar el desgaste o alargamiento de los eslabones, así como la existencia de grietas, torceduras o muescas.

- Para eslingas de fibra, se ha de tener en cuenta que presentan menor resistencia a la abrasión, por lo que debe revisarse sistemáticamente la presencia de fibras desgastadas, fisuras o grietas.

- Si la saca se realiza entre dos personas es fundamental una buena comunicación entre el/la maquinista y el/la enganchador-a. Se comunicarán mediante señales claras e inequívocas que conocerán a la perfección.

- Al colocar el chóker, la unión con el cable debe resultar firme y segura. El operario asegurará que todos los terminales de enlace están bien sujetos antes de usarlos. (Fig 48).

- Hay que enganchar un solo fuste por cada chóker. La carga máxima de seguridad admitida no se sobrepasará nunca.

- La protuberancia del chóker se colocará hacia arriba.

- En el enrollado de cable se asegurará el tractor en un lugar y posición estable, y siempre que se pueda en una cota superior a la del fuste a arrastrar. En caso de tener que enrollar cable sentido aguas abajo en una pendiente elevada se usarán poleas de derivación.

- No se recogerá cable hasta que se compruebe que el enganchador está alejado y aguas arriba del fuste. Además nunca se perderá de vista la trayectoria del fuste arrastrado como se observa en la foto.

- Si la carga se queda enganchada en algún sitio, se detendrá la operación de saca, no se seguirá enrollando. Se disminuirá la tensión del cable y se intentará liberar la carga. Operar con el cable sometido a tensión dificulta el trabajo y es un riesgo para la seguridad del operario.





Fig 49. Izquierda eslinga y chóker, derecha, operario vigila el arrastre.

- Durante el desplazamiento del tractor el-la maquinista se asegurará que la carga se lleva muy cerca del escudo trasero o de la barra de tiro. Esto facilita el control de la misma.

- Si el tractor se queda atascado en una zona o se enfrenta a un obstáculo difícil, se liberará el cable de la carga, se superará el obstáculo y después se recogerá cable.

- Se prestará atención a los fustes apeados cercanos y no enganchados con el chóker que pudieran ser desplazados involuntariamente en el arrastre.

- Se detendrá toda la operación en cuanto alguien se acerque a una distancia inferior a 2 veces la longitud

total del cable y la carga.

- Cuando se recoja cable se alineará la máquina con la dirección de empuje. De esta forma se dañará menos la masa remanente. (Figura 50).

- Se limitarán las maniobras de la máquina en zonas de máxima pendiente.· No se arrastrará carga a través de curvas de nivel. La estabilidad de la máquina de arrastre disminuye y aumenta la probabilidad de que un tronco ruede lateralmente empujando a la máquina aguas abajo. (Fig 51).

- Con carga los giros serán abiertos y suaves, evitando colisionar con la masa remanente.

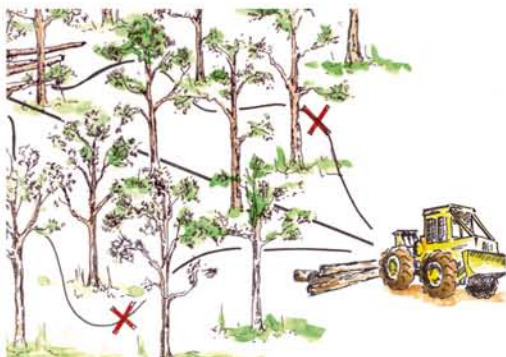


Fig 50. Se deben evitar trayectorias curvas en el arrastre.

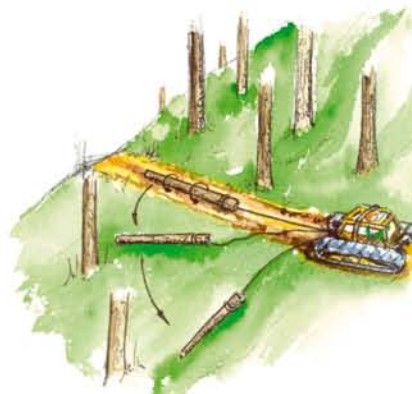


Figura 51. Riesgo de deslizamiento incontrolado de la carga.



### 2.1.12. CARGA EN CAMIONES.

La carga de madera larga en monte entraña gran dificultad porque se hace a través de vías forestales con vehículos que no están totalmente adaptados a ellas. La conducción debe ser muy prudente, y en el momento de la carga y descarga se debe asegurar la estabilidad del vehículo. Para las maniobras se necesitan espacios llanos y amplios, por la dimensión del vehículo y los fustes. Esto se debe tener en cuenta en la planificación de la saca.

- **Se tiene que señalar la zona de carga con suficiente antelación en la vía para prevenir a los posibles usuarios, respetando las distancias de seguridad y poniendo vallas si es necesario.** En el monte casi nadie espera encontrarse con un vehículo de grandes dimensiones estacionado.
- **Se debe utilizar el casco de protección homologado para amortiguar posibles caídas de objetos.**
- **Antes de empezar con la operación de carga se estabilizará el vehículo accionando el freno de estacionamiento, desplegando los gatos hidráulicos y poniendo calzos si es necesario.**
- Es muy recomendable que el puesto de mandos del camión grúa esté por encima de la carga. Si fuera así, la grúa

debe contar con una escalera con peldaños antideslizantes que permitan el acceso de forma segura del maquinista.

- En ningún momento estarán los operarios bajo la carga suspendida. Una caída de la carga sobre una persona tiene consecuencias mortales. Ver dibujo.
- Nunca se rebasará la capacidad de carga de la pluma.
- Está prohibido superar la tara del camión. En caso de no completar la capacidad de la caja se buscará el equilibrio de la carga.
- Se realizará periódicamente el mantenimiento de los equipos.
- El conductor del camión portará la documentación acreditativa del cumplimiento técnico del camión.

#### En carretera:

- Parar y descansar el tiempo necesario al primer síntoma de sueño. El conductor tiene una gran responsabilidad en relación a la seguridad de los demás usuarios de las vías, por el riesgo que tiene un posible accidente de un vehículo tan pesado
- El conductor-a cumplirá siempre el Código de Circulación.
- Mientras se conduce nunca se atenderán llamadas telefónicas si no se dispone del sistema de manos libres.



Fig 52. Nunca habrá nadie bajo una carga en suspensión.

## 2.2.- BUENAS PRÁCTICAS DE PODA.

La práctica de la poda forestal tiene 4 objetivos principales:

- Prevención de incendios. Se hará principalmente en las franjas cortafuegos buscando una discontinuidad vertical. En estas podas se alcanzarán los 2 m de altura en fuste y se practicarán fundamentalmente al borde de pistas forestales, carreteras y caminos.

- Facilitar la penetración en una masa para el desbroce y su aprovechamiento. La altura de poda será también de 2 m.

- Obtener madera de calidad. Se realizarán sobre árboles de futuro, con una densidad de 200 árboles por ha, que tengan diámetros entre 10 y 15 cm, se podarán hasta los 2 m. Si el diámetro normal es mayor se realizarán podas en pies de futuro hasta llegar a una altura de fuste con diámetro de 10 cm, respetando siempre la proporción de copa viva de 2/3.

- Seguridad y conservación de árboles emblemáticos. Este tipo de poda es más

cuidadosa retirando ramas inestables sobre lugares de tránsito o ramas secas o con

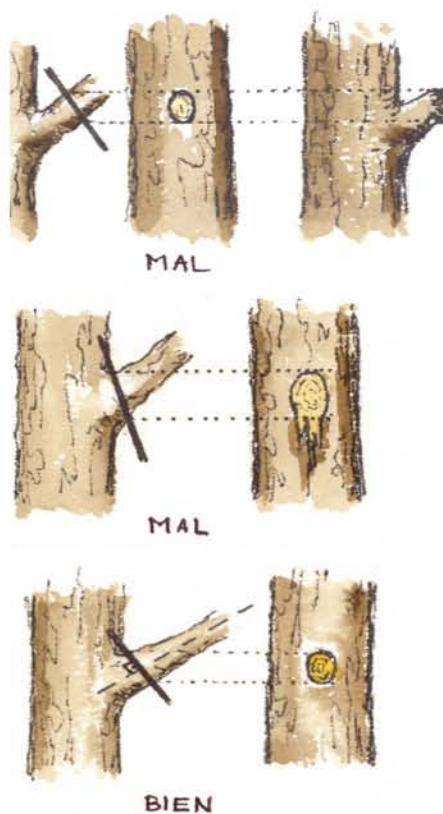


Fig 53. Forma de ejecución de la poda.

putrificaciones que pongan en peligro la supervivencia de un árbol.

La poda es una intervención que puede beneficiar al ecosistema, pero que en general

supone una agresión contra el árbol, por ello hay que minimizar los daños:

- Los árboles sometidos a la poda tienen que estar libre de competencia de sus vecinos, además de ser claramente dominantes.

- No se podarán zonas de baja calidad de estación, con exceso de densidad, arbolados viejos, afectados por enfermedades, o que puedan enfermar o sufrir ataques tras la poda.

- Se cortará inmediatamente después del engrosamiento de inserción de la base de la rama y perpendicularmente al eje de la misma.

- **El muñón remanente nunca superará la longitud de un centímetro.**

- Se dejará en el muñón una inclinación, en forma de bisel, para que no se acumule el agua, fuente de pudriciones.

- No se realizará “**la cuchara**”, es decir horadar en la base de la rama dejando una hendidura donde se pueda acumular el agua.

- La altura de poda dependerá de la altura dominante de la masa tratada. En cualquier caso siempre se dejará al menos 2/3 de la altura del árbol con copa viva si los pies son

menores de 3 metros y 1/2 si los pies son mayores de esta altura.

- Si la rama es delgada se podará lo más próximo al tronco posible, si es gruesa se hará una entalladura de caída y si es especialmente gruesa y larga se harán previamente uno o varios cortes distales en la misma para rebajar tensión en la base.

- Se deberán realizar los cortes de las ramas con limpieza, dejando una superficie lisa, sin bordes estropeados, corteza rasgada y tocones, respetando la arruga de la corteza y el collar de la rama, además no se dejarán ramas pendiendo dentro de las copas. (Figura 53).

- No se cortará ninguna rama que genere una herida mayor de 1/3 de la circunferencia del punto en que se asiente; excepto en las podas de regeneración de frondosas. (Figura 54).

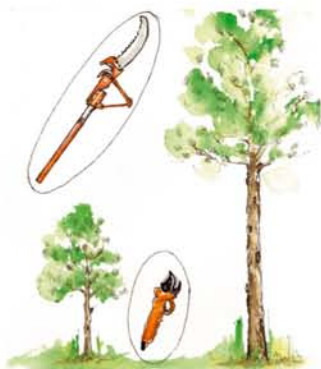
- **La poda de coníferas se llevará a cabo al final del invierno.**

- En las podas de resalvos de encinas o sabinas se tendrá en cuenta que:

- Si los resalvos van destinados a un futuro aprovechamiento de madera o leña, en su poda se cortarán las ramas o ramillas de modo que el arbolito quede con una copa de longitud 1/3 de su altura total.

- Si estos resalvos van destinados a un futuro aprovechamiento de fruto y la altura total del resalvo es inferior a dos metros, en su poda se cortarán las





**Fig 55 Herramientas aconsejadas para la poda de ramas de diámetro inferior a 2.5 cm y para la poda a una altura superior a los 2 m.**

ramas o ramillas de modo que el arbolito quede con una copa de longitud 1/3 de su altura total, si la altura total del resalvo es superior a 2 metros en su poda se cortarían las ramas o ramillas de modo que la cruz donde empieza a formarse la futura copa esté a una altura del suelo de 1,5 metros, dejando en la cruz de 3 a 6 ramas que conformarán la futura copa.

· Las herramientas a utilizar son:

· Si la altura de poda es inferior a 2 m: motosierras, motosierras ligeras (2-3 kg), hacha, tijeras de podar, tijeras hidráulicas, sierras.

· Si la altura de poda es superior a 2 m no se deben usar motosierras convencionales por encima de los hombros por el elevado desgaste físico en cuello, cervicales y brazos de los trabajadores. Se usarán: motosierras con pértiga, tijeras telescópicas, serruchos telescópicos, etc...Dibujo 55.

· Si la altura es superior a los 6 m se podará mediante la trepa.

· Las hachas son herramientas de corte limpio, que además favorece la cicatrización, pero un error en el corte puede provocar

heridas profundas no deseadas.

· Con la sierra se hacen cortes más precisos pero el rendimiento es bajo. Sin embargo la sierra de pértiga es una herramienta muy útil, cómoda y eficaz para hacer poda de altura de ramas secas. (Figura 55).

· La motosierra permite realizar cortes todo el año con relativa independencia del estado vegetativo y sin grandes riesgos de separación entre la corteza y el leño. Reduce además los daños de desgajamiento por su capacidad de cortar en cualquier dirección pero es más cara que otras herramientas, necesita de personal especializado y produce cortes deshilachados con muñón a veces más largo. Para reducir el pesado esfuerzo de levantar la motosierra se intentará siempre que se pueda apoyarla sobre el fuste del árbol.

· Las tijeras son herramientas útiles para cortes de gran calidad, pero su uso queda restringido a poda de ramas de menos de 4 cm de diámetro. (Figura 55).

· **Para todos los trabajos de poda el Equipo de Protección Individual obligatorio será:**

· **Casco. EN 397**

· **Gautes EN 388**

· **Ropa resistente. En el caso de usarse la motosierra se emplearán pantalones anticorte.**

· **Botas con suela antideslizante. EN 344 EN 345 EN 346 EN 347**

· **Gafas de protección. EN 166-172**

## 2.2.2. BUENAS PRÁCTICAS DE PODA DE ALTURA.

Nunca se dejarán caer ramas o restos de podas y/o recortes cuando esto suponga un peligro para personas o inmuebles.

### A) Desde el suelo.

**Motosierra telescópica.** (Figura 56).

Para podas superiores a la altura de los hombres las motosierras de pértiga son herramientas útiles y eficaces. Su empleo requiere una formación especial para los usuarios.

El uso de la motosierra telescópica aumenta el rendimiento de la poda alta.

La motosierra telescópica dispondrá de mecanismo de parada automática al dejar de presionar la empuñadura.

La distancia de seguridad mínima a considerar con respecto a otros trabajadores es de vez y media la longitud de la pértiga.

Las motosierras dispondrán de sistema antivibraciones.

### B) Trepando.

Si resulta necesario trabajar a más de 5 m de altura, se recurrirá a material de escalada. Esta poda suele practicarse de forma muy puntual. La peligrosidad de la tarea requiere personal experto y plenamente competente, que haya



Figura 56. Motosierra de pértiga.

recibido una formación intensiva y que se encuentre en buena forma física. Además, es necesario un equipamiento especial:

### Acceso a un árbol, sistema de progresión o escalada:

- **Cuerda de trabajo.** Se suele usar una cuerda semiestática EN 1891 tipo A que tiene un coeficiente de elasticidad entre 1.5 % y 3 %. Estas cuerdas son las más adecuadas para un trabajo estático en altura como la poda. Sin embargo su bajo coeficiente de elasticidad hace que la amortiguación en caso de caída sea también baja.
- **Anilla ventral y parte inferior del arnés EN 358.** La función de la anilla es ayudar al operario a ascender en la escalada. **Nunca se usará la anilla ventral para engancharla al dispositivo anticaída.**
- **Descensor para cuerda.** Este aparato imprime una presión sobre la cuerda y permite el descenso gradual del operario. Se coloca sobre la

cuerda de progresión.

- **Bloqueadores de ascenso para cuerdas.** Suele usarse el autobloqueante de pecho tipo croll EN 567 y el puño antibloqueante con estribo para facilitar el ascenso. El estribo ayuda al operario porque le permite apoyar el pie.

- **Cabo de anclaje doble de posicionamiento EN 795 Clase B.** Es el anclaje que se realiza sobre el árbol. Este anclaje siempre será sobre la base de una rama para evitar el efecto palanca.

- **Mosquetones.** EN 362.

- **Silla o asiento de trabajo.** Es una opción para hacer más cómodo el

trabajo, pero no siempre es práctico.

Sistema de seguridad:

- **Línea de vida temporal o cuerda de seguridad.** Esta cuerda se anclará sobre el árbol, u otro punto resistente y de altura superior a la de trabajo. Esta cuerda es el sistema de seguridad en caso de ruptura de la cuerda de progresión a alguno de los enganches.

- **Anilla externa o dorsal del arnés.** Esta anilla irá directamente enganchada a la cuerda de vida temporal.

- **Dispositivo anticaídas EN 361.** Une la anilla externa o dorsal del arnés con la línea de vida temporal. Este dispositivo tiene varias posiciones, para permitir el ascenso, el descenso.

Las pértigas telescópicas, escaleras y los pasa cuerdas son dispositivos de ayuda para iniciar la escalada.

Los pasa cuerdas son sistemas tradicionales de cuerda de pequeño diámetro lastrado en un extremo. Se hacen pasar por encima de algún punto de anclaje mediante un lanzamiento. Una vez realizado esta maniobra se ata la cuerda de trabajo al pasa cuerdas para amarrarla al punto de anclaje.

Las escaleras de mano, los andamios y los sistemas utilizados en las técnicas de acceso y posicionamiento mediante



Fig 57. Poda trepando a los árboles. Elementos de seguridad.



cuerdas deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción, o ambos, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñados no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas

Los cinturones de seguridad con una o varias bandas sólo se utilizarán en trabajos a poca altura. Para alturas superiores a 5-6m, siempre se deberán emplear arneses con dispositivo anticaídas. Se debe tener en cuenta que se trata de EPI de categoría III, y por tanto habrán de estar convenientemente certificados y marcados. Las cuerdas y correas a emplear en trabajos con instrumentos de corte estarán realizadas en material resistente al corte, o incorporar un alma metálica. A pesar de lo anterior, se debe comprobar antes de cada corte que no existe riesgo de tocar ningún elemento de seguridad.

Las cuerdas de escalada deben tener un diámetro mínimo de 10 mm y pueden estar constituidas por entre 3 y 8 ramales. Las cuerdas con trenzado poco flexible son las que más facilitan la escalada.

Es muy importante la buena elección de

los puntos de anclaje. Se buscarán ramas vivas, gruesas y sin síntomas de pudrición.

Se utilizará un salvacambio. Es una cita de poliamida con dos extremos manufacturados con anillos metálicos, uno debe ser de mayor diámetro para que pueda pasar sobre él el de menor tamaño. Tiene por objetivo abrazar al punto de amarre del árbol para que pase por ahí la cuerda y no roce con la corteza del árbol evitando su deterioro e incluso la ruptura.

Cuando se vaya a realizar algún trabajo a partir de una posición concreta de sujeción, se procurará no situarse nunca a más de 250 mm por encima de la altura del punto de anclaje. La cuerda de escalada debe permanecer lo más tensa posible. Se evitará que se produzcan zonas combadas de más de 500 mm, de esta forma se conseguirá minimizar las lesiones derivadas de una caída y el impacto de una frenada en seco.

Se mantendrá al público alejado de la zona de trabajo y el operario auxiliar de suelo debe estar continuamente en comunicación y atento al trabajo del compañero, avisando del peligro a cualquier otra persona que pase por allí.

Las herramientas y maquinaria a



**Fig 58. Empuñadura de motosierra ligera para poda.**

emplear deberán sujetarse al arnés mediante fiadores, o bien se ubicarán en una bolsa sujeta al mismo o colgada en el hombro. Si se necesita algún otro material, se debe utilizar una cuerda o cable auxiliar para izarlo desde el suelo: nunca se lanzarán objetos desde el suelo.

El equipo completo deberá ser revisado diariamente por el usuario, que comprobará sistemáticamente el perfecto estado del mismo, incluyendo todos los elementos auxiliares, como arpeos, espolones, mosquetones y anillas. Al cabo de los 6 meses de utilización conviene que lo revise personal experto.

El material de seguridad debe transportarse y almacenarse a suficiente distancia de las herramientas y maquinaria de corte, del combustible, de fitosanitarios y de cualquier otro producto o elemento que pueda provocar algún daño.

El material de escalada, incluyendo cuerdas, mosquetones y cables, no debe utilizarse para ninguna otra tarea.

En la zona de trabajo siempre debe haber algún juego adicional de material de escalada para permitir el rescate de un operario en caso de urgencia.

En lo posible, las operaciones de subida a árboles deben ser realizadas por equipos de dos personas, teniendo el trabajador de tierra suficientes conocimientos de las técnicas de rescate. Un operario colgado tras una caída corre riesgo de sufrir lesiones graves por la presión que ejerce el arnés sobre el cuerpo.

Las herramientas y maquinaria a emplear deberán fijarse mediante correas o cuerdas al arnés o al árbol, o bien se ubicarán en una bolsa sujeta a la escalera, colgada en el hombro o sujeta a la cintura del trabajador.

### **Motosierra para la poda alta.**

Las motosierras para trabajar en altura poseen dos empuñaduras para obtener un control preciso. Por tanto se sujetarán, siempre que sea posible, con ambas manos.

El uso de la motosierra con una sola mano incrementa significativamente el riesgo de accidentarse en caso de que la cadena rebote, patine o salte al chocar con alguna rama, o bien, por desviarse

hacia abajo al finalizar el corte. Sólo en el caso que sea necesario agarrarse al fuste o rama para poder tener la estabilidad suficiente para cortar un extremo de rama o rama de poca envergadura se usará una sola mano.

El operario no sostendrá la rama que está podando con una de sus manos y nunca intentará alcanzar una rama en caída hacia el suelo. En caso de evitar la caída de la rama ésta se atará previamente.

Las grandes ramas se deben cortar por partes, en pequeños trozas para controlar mejor su caída. En estos casos se harán dos cortes, el primero en la zona de compresión y el segundo en la zona de tracción.

La motosierra puede fijarse al árbol utilizando correas de sujeción. Sin embargo, no debería atarse cuando exista el riesgo de que la cadena quede atrapada en algún corte.

Durante las paradas entre corte y corte el operario accionará el freno de cadena mientras busca una nueva rama y posición.

El mantenimiento de esta motosierra es igual al de las motosierras usadas para el apeo de árboles.

## 2.3 DESBROZADO

---

### 2.3.1. DESBROCE CON HERRAMIENTAS PORTÁTILES.

#### MOTODESBROZADORA.

##### Equipo de protección individual:

- Casco de Protección forestal con máscara EN-397
- Protección ocular EN 166-172
- Guantes de seguridad EN -388/ EN-407/EN 420.
- Protección auditiva EN 352-1-2 / EN 458.
- Peto antiproyecciones EN-340 /EN 381-5
- Botas de Seguridad EN-344 / EN-346 / EN-347.

La motodesbrozadora es una herramienta muy utilizada en los trabajos forestales. El mayor riesgo de esta máquina es la proyección de restos vegetales, que salen despedidos a gran velocidad por las elevadas revoluciones de la cuchilla cortante y las muy frecuente caídas de operarios por llevar más peso y tener más dificultad de movimiento. Sin embargo, esta desbrozadora portátil permite mayor precisión que las desbrozadoras acopladas a tractores o vehículos oruga.



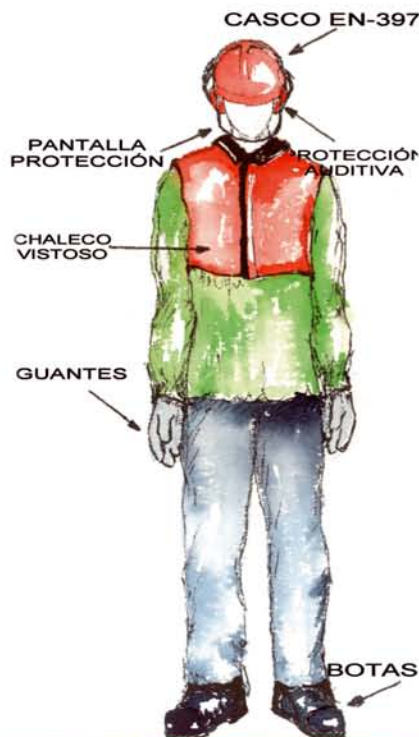


Figura 59. Equipo de protección individual.

#### La motodesbrozadora contará con:

- Interruptor de encendido y apagado claramente identificable y seguro.
- Amortiguador de las vibraciones.
- Anillo de ajuste para las correas de sujeción.
- Correas (amés) de sujeción para la máquina, que deberán estar correctamente ajustadas sobre el cuerpo, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Protector del cabezal de corte, que evita que muchas de las proyecciones de material vegetal impacten contra el operario.
- Pictogramas que señalen e informen de los peligros de la máquina.
- Funda para la cuchilla.
- Cuchilla de repuesto.

#### Mantenimiento.

- El operario se asegurará de que el movimiento de la sierra se detiene al apagar el motor.
- Para repostar el operario se colocará alejado de posibles puntos de ignición, preferiblemente a la sombra y nunca fumará mientras maneje el combustible.
- Para el almacenamiento de combustible se



Fig 60. Correas de sujeción.

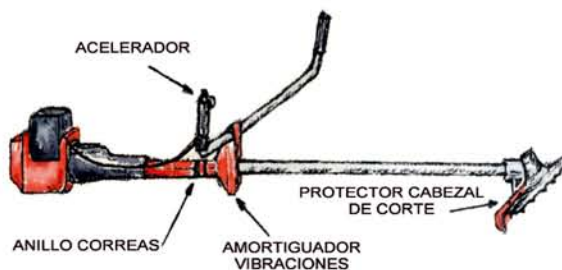


Fig 61. Elementos de seguridad de la motodesbrozadora



**Fig 62. Afilado de la cuchilla de corte.**

deben usar envases preparados para ello, con tapones de seguridad y que estén debidamente etiquetados.

- Antes de empezar a trabajar se debe comprobar que el protector del cabezal de corte se encuentra en buen estado y que permanece firme en su correcta posición.

- Se limará varias veces al día la cuchilla desbrozadora. Se usará una lima redonda para los dientes, y un calibrador para dar precisión al limado. (Figura 62)

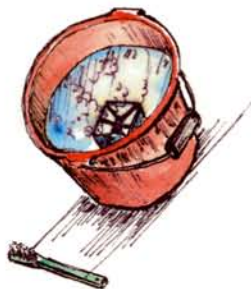
- Para limar cómodamente sin forzar la espalda, se dejará la parte del motor de la desbrozadora en el suelo y se elevará el cabezal de corte, apoyado la barra telescópica sobre la cadera.

- Se engrasará el motor de la máquina. Se usará el aceite que aconseje el fabricante.

- Se limpiará el filtro de la máquina diariamente, especialmente si se trabaja en áreas secas y con mucho polvo. La obturación del filtro es una de las causas de pérdida de potencia. La forma más sencilla de hacerlo es depositando el filtro en un cubo con agua y jabón y frotando con un cepillo pequeño. (Figura 63).

Es muy importante que a lo largo del día el operario compruebe que:

- El interruptor de encendido y apagado funciona.
- Todas las tuercas, tornillos y clavijas



**Fig 63. Arriba. Comprobación del estado de la cuchilla de corte mediante un golpe con la lima. Si el sonido es sordo habrá que cambiarla cuchilla. Abajo. Limpieza del filtro con agua y jabón.**

permanecen apretadas.

- La sierra se detiene siempre que se apaga el motor.

- Se debe sustituir el disco o cuchilla en el momento en que aparezcan grietas o fisuras o falte algún diente. Además para conocer el estado de la cuchilla se golpeará su superficie con una lima, si se produce un sonido sordo la cuchilla se debe cambiar.

- Después de cualquier reajuste el operario debe volver a asegurar todos los tornillos y clavijas del dispositivo.

- Se cubrirá la sierra con una funda mientras no se utilice la desbrozadora.

- Si no se va a utilizar la desbrozadora durante algún tiempo: se vaciará el depósito de combustible, se afilarán las cuchillas, se revisará el equipo, se engrasará con aceite limpio y se mantendrá siempre en un lugar protegido.

### Procedimiento de trabajo.

#### Ajuste de la máquina

- El operario comprobará que la empuñadura de la máquina le permite adoptar una postura cómoda durante el trabajo.
- Se ajustará la correa de sostén de la motodesbrozadora de tal forma que la máquina quede colgada en suspensión y equilibrada de los hombros del operario sin que éste la sujete con las manos. (Figura 64)
- Se procurará que el punto de contacto de la motodesbrozadora con el cuerpo del operario esté por debajo de la cresta del hueso de la cadera. (Figura 64).
- **Se usará la cuchilla de corte**



Fig 64. La motodesbrozadora debe estar equilibrada

**siempre 14 cm por encima del suelo.** Para ello se ajustará el eje telescópico de la desbrozadora, y nunca forzará la espalda para regular la altura.

- Para evitar proyecciones contra las personas que pudieran estar en la zona **se debe guardar una distancia de 20 m.** Distancia que será de 10 m en caso de que lleven el Equipo de Protección adecuado.
- Puesto que la utilización de protectores auditivos supone una restricción para atender eventuales avisos de emergencia, en cada cuadrilla de desbroce se recomienda que haya al menos una persona realizando tareas para las que no se requiera dicha protección.
- El elemento de corte que lleva la motodesbrozadora debe ajustarse al tipo de vegetal de la zona, por ello se recomienda que:
  - Para vegetación muy lignificada o árboles de diámetro inferior a 12 cm (para mayores diámetros se debe utilizar la motosierra) se emplearán discos o sierras circulares.
  - Para matorral joven o poco lignificado, se emplearán cuchillas de 3 o 4 brazos. Es el elemento de corte con mayor probabilidad de proyección supone.
  - Para vegetación herbácea podrán



utilizarse cuchillas o carrete de hilo.

- Durante el barrido de desbroce se acelerará el motor al máximo para realizar un corte seguro.
- No se manipulará el cabezal de corte con el motor en marcha. Se soltará el acelerador cuando se produzca algún atasco en la sierra. En caso de que éste persistiese, se detendrá el motor.
- En caso de que se atasque una ramilla entre el protector y la cuchilla, una forma cómoda y segura de proceder es apoyando la cuchilla sobre un tocón y girarla en sentido contrario para sacar la ramilla. (Figura 65)

#### Entorno del trabajo

- Al arrancar la máquina el operario por seguridad debería situarse sobre



Fig 66. No usar la motodesbrozadora por encima de la cintura.

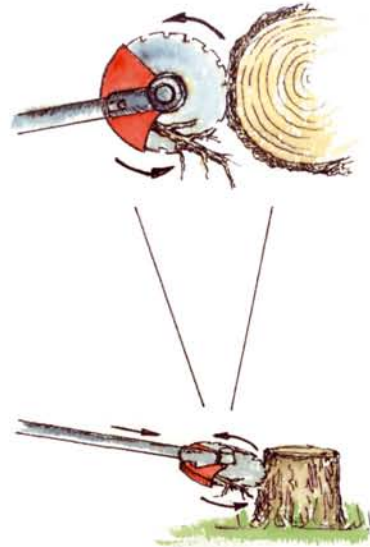


Fig 65. Forma de sacar una rama atascada de la cuchilla de desbroce.

un terreno nivelado, y procurando que la cuchilla no esté en contacto con rocas, vegetales que la cuchilla pudiera la golpear peligrosamente.

- Se inspeccionará la zona de trabajo, posibles riesgos, obstáculos, zanjas, rocas salientes porque la visibilidad de estos riesgos disminuye al portar la motodesbrozadora.
- Es muy conveniente planificar el desbroce, dividiendo el terreno en pequeñas parcelas, teniendo en cuenta la distancia de seguridad de los operarios y el punto donde se colocará el combustible, para andar lo menos posible.
- Si no existe una planificación previa del trabajo, se debe iniciar la tarea por el sector más fácil para obtener una mayor visibilidad y facilidad de movimientos y para familiarizarse con



Fig 67. Método de resalveo, paso a paso.

la zona.

- Al trabajar en pendiente, y siempre que la configuración del tajo y la forma de superficie a desbrozar lo permita, se procurará trabajar según líneas de nivel. De esta forma el trabajo es más cómodo y seguro.

- Si la vegetación a desbrozar es herbácea y arbustos de diámetro inferior a 2 cm de diámetro se trabajará con un doble movimiento de barrido, si la vegetación es de mayor diámetro se desbrozará en un solo sentido.

- Se manejará la desbrozadora con delicadeza, suavemente, ayudándose del impulso de las piernas y las caderas para efectuar los movimientos.

- **No se empleará la motodesbrozadora para cortar a un nivel superior al de la cintura del operario.** (Figura 66).

- Cuando se desbroce por calles, se ha de prestar especial atención al transitar justo al lado e incluso sobre la broza de la calle anterior, o sobre la misma calle si hace falta retroceder

sobre ella, así como con los tallos y restos de vegetación que queden sin cortar. En lo posible, se intentará inclinar el cabezal en el momento del corte para lograr que la vegetación cortada caiga a un lado y se vaya formando una franja limpia por la que avanzar.

- En los resalveos de encina, se procederá como se indica en el dibujo, aclarando primero los brotes de la cepa a una altura de 50 cm sobre el suelo, permitiendo una mayor visibilidad para después cortar los brotes no deseados con mayor precisión como se indica en la figura 67.

- Se organizarán las secuencias de trabajo de manera que ningún resto generado durante el desbroce salga lanzado hacia una zona de seguridad.

- La presencia de material leñoso puede provocar obstrucciones en el cabezal de corte con el consiguiente riesgo de rebote del mecanismo. En estos casos, conviene utilizar el sector de la sierra que se correspondería con la franja horaria 8 a 11. Y evitar trabajar con el sector de

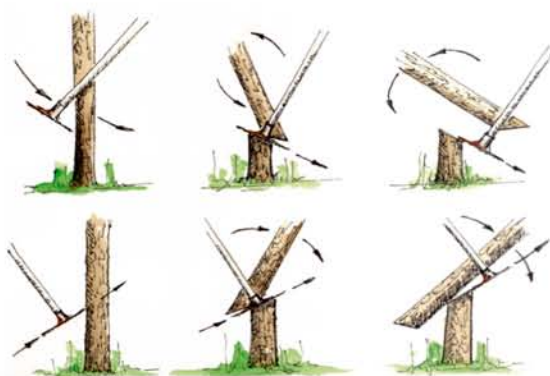


Fig 68. Apeo de arbolillos con motodesbrozadora para orientar su caída.

la sierra que corresponde al sector comprendido entre las 12 y las 2 horas de un supuesto reloj sobre el disco de sierra.

- Para cortar árboles:
- Para diámetros comprendidos ente 2.5 y 6 cm el corte debe realizarse situando el borde en la corteza sin impactar bruscamente con el tronco.
- Para diámetros entre 5 y 10 cm se buscará su caída natural.
- Si los arbolillos tienen un diámetro superior a los 10 cm requieren una pequeña entalladura como en el derribo con motosierra. Se preverá la caída del árbol y, en la medida de lo posible, se orientará para facilitar su posterior tratamiento.

### 2.3.2. DESBROZADORAS.

Son máquinas de gran capacidad de trabajo, cuyo empleo resulta rentable en montes de suave relieve y en desbroces que no tengan carácter selectivo. En otras condiciones, su rentabilidad es cuestionable.

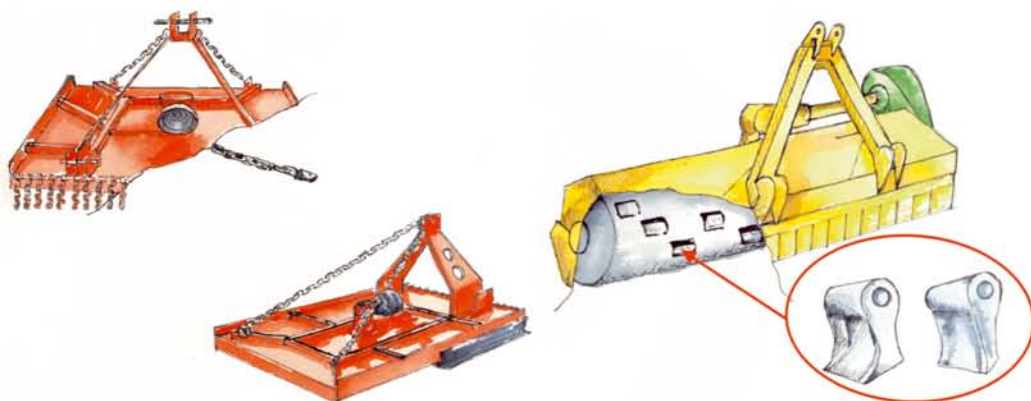
El uso de maquinaria de gran potencia libera a los trabajadores de fatigosas tareas, pero introduce riesgos de accidentes más peligrosos.

La desbrozadora es un apero que se puede acoplar a cualquier tractor. Generalmente se acopla en la parte trasera con el inconveniente de que el tractor tiene que desplazarse sobre los montones de residuos a desbrozar. Para evitar esto y aumentar la durabilidad del tractor esto es conveniente montar la desbrozadora en la parte delantera del vehículo o que el tractor tenga un puesto de mandos reversible para circular con comodidad en ambos sentidos.

El tipo de desbrozadora se elegirá en función de las características de la vegetación a eliminar, fundamentalmente diámetro y dureza, y de la pedregosidad del terreno.

La persona que conduzca el tractor que porte este tipo de máquinas deberá tener carné de 2ª B1.





**Fig 69.** Arriba. Desbrozadora de cadenas. Abajo. Desbrozadora de martillo. En detalle se observa un martillo útil y adecuado y un martillo desgastado por el uso que se debería cambiar.

Las desbrozadoras de cuchillas tienen dos inconvenientes frente a las de martillo. El mantenimiento es más laborioso puesto que hay que afilar las cuchillas y además la rigidez de los brazos de desbroce la hace más frágil ante los posibles obstáculos que se encuentre durante las operaciones.

**La potencia del tractor siempre será igual o superior a la que especifica el fabricante de la desbrozadora o trituradora como necesaria para acoplarla al tractor.**

#### Uso de la desbrozadora.

**Se formarán cordones sobre los que**



**Fig 70.** Daños en la masa remanente.

**se desplace el tractor, dando tantas pasadas como resulte necesario para conseguir el tamaño de fragmento deseado.** Esta tarea de preparación del trabajo facilita el movimiento de la máquina disminuyendo maniobras y contribuyendo así a la seguridad de los trabajadores, a la disminución de daños sobre el medio y a aumentar el rendimiento.

Se procurará formar cordones en terreno lo más llano posible, aprovechando siempre que sea posible vías o senderos existentes. Si es preciso acordonar en pendiente, se evitará trabajar según líneas de nivel, respetando siempre las limitaciones de la máquina.

**En lo posible, en la zona de trabajo se deben eliminar piedras y otros objetos que puedan resultar proyectados por el apero.**

Los cordones no deben superar la altura de 1 m y en todo caso esta altura deberá ajustarse en función de las características de los residuos y de la maquinaria a emplear.

**La desbrozadora nunca se arrancará sobre los montículos de restos. Se pondrá en marcha fuera de todo obstáculo y después se acercará a los residuos a triturar.**

Se graduará la altura de los elementos de trituración en función de los obstáculos del terreno.

Si se estima necesario que personal de apoyo recolque los cordones entre pases consecutivos de trituradoras, se deberá esperar a que el tractor pase a otro cordón -siempre teniendo en cuenta la distancia de seguridad- o bien a que se detenga y pare la trituradora.

La circulación de maquinaria por el monte puede dañar a la masa remanente. Se extremará la precaución durante las maniobras en el desbrozado. Fig 70.

### Seguridad.

El operario que maneje el tractor que porta la desbrozadora deberá llevar:

**Casco EN 397**

**Gafas EN 166.**

**Botas de seguridad EN 346, EN 347**

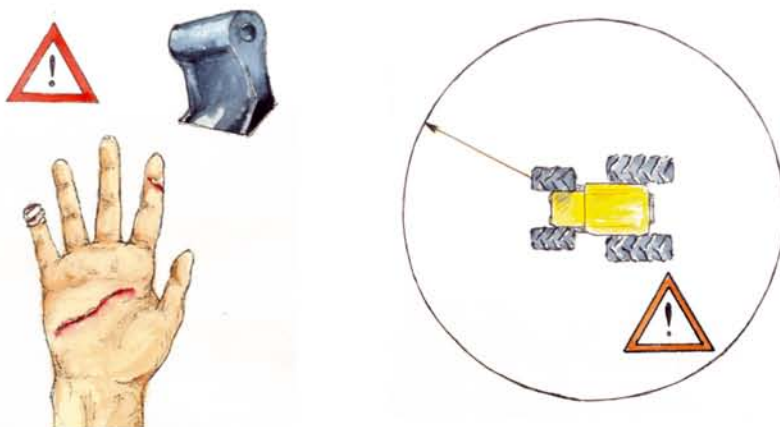
**Guantes EN 420**

**Protección auditiva si el ruido excede los 80 dB EN458, EN 352**

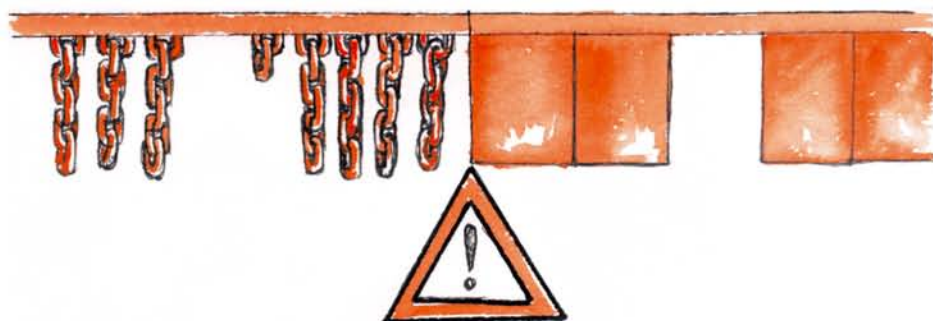
**Ropa resistente y adecuada**

**No se trabajará nunca sin contrapesos.** El peso del rotor y de las cadenas o martillos y la elevada velocidad de rotación hace necesaria la estabilidad que aportan los contrapesos. De otra forma la seguridad de las personas estaría en grave riesgo.

**No debe haber personal en un radio de al menos 25 m de la desbrozadora, y**



**Fig 71. Izquierda. No se deben tocar los elementos de corte con las manos. Derecha. Se debe mantener un radio de seguridad donde no debe haber nadie por riesgo de proyección de objetos. El radio será de 50 m para el desbroce.**



**Fig 72. Pictograma de advertencia: No se debe trabajar sin los elementos de protección antiproyecciones.**

los trabajadores que pueda haber a menos de 50 m de ella deben estar equipados con casco, gafas y pantalla facial.

La carcasa de protección del elemento de corte será lo más envolvente posible, de consistencia adecuada a los requerimientos del elemento de corte, y se mantendrá siempre en perfectas condiciones. No se trata de un elemento auxiliar, sino de una barrera de protección colectiva. **Nunca se trabajará sin ella.**

Dado el riesgo de que se origine llama por contacto de los tubos de escape con restos que pueden llegar a estar muy secos, es fundamental que todas las máquinas dispongan de matachispas y de extintor de polvo. Independientemente de esto, se contará al menos con extintores de mochila y herramientas manuales en todos los tajos en que se realice esta operación, así como con personal disponible para una rápida extinción de los incendios.

### Mantenimiento.

Ante cualquier avería o tarea de mantenimiento, se llevará la máquina a la



**Fig 73. Arriba. Ningún operario se colocará debajo del apero suspendido por el tractor. Centro. La altura del apero será lo más baja posible para evitar las proyecciones. Abajo. No se bajará bruscamente el apero de altura.**



zona destinada para esa tarea se parará la desbrozadora, apoyándola sobre el suelo, se desconectará el sistema hidráulico y el motor del tractor, sólo entonces se procederá a la reparación o mantenimiento.

Se comprobará el nivel de aceite de la caja de engranajes cada 50 horas de funcionamiento.

Cada 3.000 horas de funcionamiento se debe sustituir el lubricante.

Diariamente se engrasaran las partes móviles del apero.

No se debe trabajar jamás si la máquina lleva una cadena o martillo de menos, pues las masas quedan descompensadas, lo que produciría fuertes sacudidas que averiarían los cojinetes del eje vertical. (Figura 71)

Nunca se colocará ningún operario debajo del apero suspendido por el tractor para su reparación. (Figura 72.)

## 2.4. ELIMINACIÓN DE RESTOS VEGETALES.

La eliminación de restos vegetales consiste en triturarlos o despedazarlos en la misma zona de trabajo para facilitar su degradación e incorporación al suelo, acelerando de esa forma el ciclo biológico. Esta forma de proceder es más segura frente a incendios y propagación de plagas.

La eliminación de residuos se realiza en Murcia mediante tres formas principalmente:

- Trituración. Bien con motodesbrozadora o bien con apero desbrozador sobre tractor aplicándolos sobre material vegetal resultante de podas y clareos.
- Astillado. En este apartado se detallará el procedimiento de eliminación de residuos por astillado.
- Palustreo. Esta forma de reducción del tamaño de los restos vegetales es mediante el troceado con motosierra hasta alcanzar restos de longitud inferior a 40 cm. Las formas de trabajo del palucheado es similar a los otros trabajos con motosierra.



Fig 74. Resultado de la eliminación de restos por una desbrozadora de martillos.

### 2.4.1. TRITURACIÓN.

---

En los lugares de difícil acceso para la maquinaria autoportante pero donde es necesaria la eliminación de residuos se suelen usar motodesbrozadoras potentes de cilindrada superior a los 50 cm<sup>3</sup> y elementos de corte consistentes en cuchillas de dos hojas de acero. Estos elementos de corte trituran parte del material vegetal resultante de los trabajos, troceándolos y acelerando su incorporación al sustrato edáfico.

El Equipo de Protección Individual que deben emplear los operarios es el mismo que para el manejo de la motodesbrozadora descrito anteriormente.

De igual forma se debe comprobar el buen estado de la máquina y guardar todas y cada una de las recomendaciones de seguridad y salud descritas.

Los aperos de desbroce también se pueden utilizar para la eliminación de residuos. En este caso se alinean los restos vegetales en cordones para ahorrar maniobras de la maquinaria.

### 2.4.2. ASTILLADORA MONTADA SOBRE TRACTOR.

---

Es un apero que se acopla sobre el tractor y requiere alimentación manual. Para optimizar su uso conviene hacer una planificación previa, observando los

lugares más accesibles para la máquina, respetando las pendientes admisibles por el tractor y buscando el itinerario idóneo de la máquina para optimizar el área de trabajo abarcada.

El tractor debe estar bien inmovilizado antes de que los operarios comiencen a usar la máquina.

Se comprobará que el mecanismo de parada y puesta en marcha de la máquina funciona correctamente. Este mecanismo dota de gran seguridad a la operación de alimentación, puesto que ante cualquier emergencia se puede parar la máquina fácilmente.

Las protecciones de la máquina (chapas protectoras que recubren partes móviles peligrosas) no se deben modificar bajo ningún concepto. Se deben mantener en buen estado y útiles, en concreto:

- Los ejes articulados tienen que estar protegidos, disponer de un embrague para sobrecargas y un sistema de amortiguación de ruidos.
- Las correas de transmisión deben ir alojadas en carcasas de protección.

La estructura y las partes móviles de la astilladora tienen que ser robustas y no tener aristas vivas ni salientes que puedan hacer tropezar.

La placa de protección de la boca de alimentación tiene que ser suficientemente robusta y diseñada, de forma que las



Fig 75. Tamaño de los restos por astillado.

manos no puedan llegar a las cuchillas o a los rodillos de alimentación y no salten partículas de madera a los ojos.

La boca de alimentación no debe estar a la altura de la cara (astilladora de tambor) y su altura ideal para una mayor comodidad es de 70 cm.

Los operarios que alimenten la máquina llevarán el siguiente equipo de protección individual:

- Casco de Protección EN -397
- Guantes de seguridad EN-388 / EN 407. Los guantes estarán bien ajustados a las manos y su cuello irá dentro de la manga de la chaqueta o camisa para evitar se arrastrados por ramillas.
- Botas de seguridad EN 344/ EN-345
- Ropa resistente y ajustada.
- Gafas de protección. EN 166

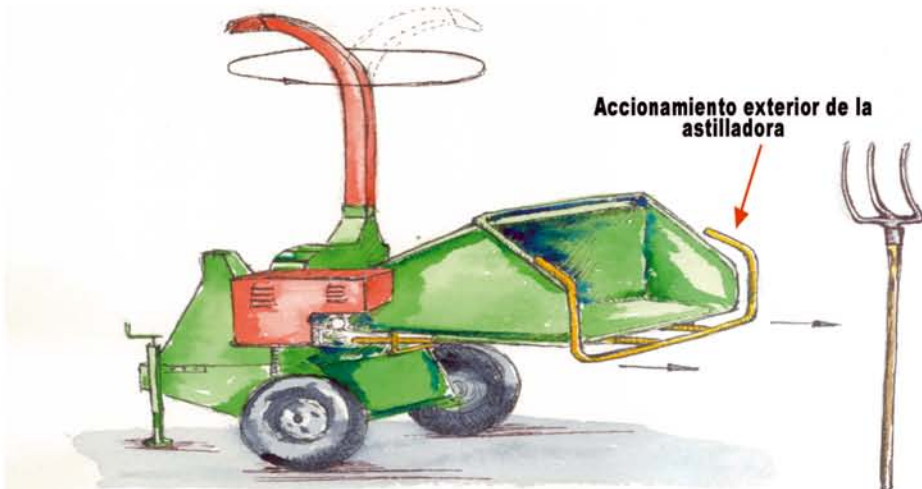


Fig 76. Izquierda Modelo de Astilladora. Detalle de la salida de astillas que se puede girar hasta 360°. Derecha. Se sugiere usar herramientas para cargar la máquina.



**No se introducirán las manos en la tolva de alimentación.** A veces los operarios acercan demasiado sus manos al rodillo de la máquina poniéndose en peligro.

La ropa, especialmente la que cubre brazos y tronco, debe ser continuamente revisada para no ofrecer dobleces o arrugas donde las ramas pudieran arrastrar al operario hacia la cuchilla.

**No habrá operarios en la zona de salida de las astillas.** Para ello es imprescindible que la **salida de astillas pueda regularse** mediante un giro de 360 ° para buscar en cada momento la orientación adecuada de la salida de astillas.

Aunque no es muy común su uso se aconseja la utilización herramientas propias para la alimentación de la astilladoras: horcas, rastrillos... para mayor seguridad de los operarios. En caso de no usar las herramientas y trabajar con material de corta longitud (<50 cm) para empujar los restos se usarán varas o ramas de mayor longitud para mantener alejadas las manos de las cuchillas.

Es conveniente meter primero la coza o parte basal de ramas y arbustos en la tolva de alimentación.

El apilado de residuos en invierno se hará en cordones de mayor altura para evitar que se hiele la madera y dificulte el astillado

No se deben tocar los elementos de corte ni cuando éstos estén parados.

Conviene trocear los árboles de más de 10 cm de diámetro para facilitar su astillado.

### **2.4.3. PALUSTREO.**

---

Es una forma de reducir el tamaño de los restos vegetales que quedarán en monte. Se usa la motosierra para trocear las ramas, ramillas y fustes resultantes de los trabajos forestales. Se usa para zonas de difícil acceso donde las máquinas autoportantes no pueden llegar.

Para este trabajo no es necesario amontonar los restos.

Se aconseja usar motosierras de espadas muy cortas y poco peso. Esto va a facilitar mucho el trabajo, aumentando el rendimiento y eliminando riesgos de accidentes.

El Equipo de protección individual es el mismo que se ha descrito en el apartado de motosierras.

## Bibliografía:

- Alcanda, J. 2003: "Proyecto de trabajos selvícolas y mejora de la diversidad en los montes nº 24 del CUP (Coto Real) y nº 36 del CUP (Sierra de Burete) en el término municipal de Cehegín" Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Región de Murcia.
- Agència local de desenvolupament forestal, 2003: "Silvicultura del pi blanc (Pinus halepensis)" Gándara Asociados, S.A. pp 106-127.
- Blanco Roldán, R. et al, 2003: "El ruido y las vibraciones en la maquinaria forestal" Revista Montes, Madrid, pp 36-56.
- Borreguero I., 2005: "Estudio de seguridad y prevención de riesgos laborales en los trabajos de poda en altura". EUIT Forestal. Madrid.
- Centre Tecnològic Forestal de Catalunya, 2001: "Tècniques de desembosc a Catalunya", Centre de la Propietat Forestal, material digital.
- Caro P. et al, 2001: "Utilisation des huiles biodégradables d'origine végétale en exploitation forestière . AFOCEL ficha nº 624. Francia. 6 pp.
- Daniluk, G. 2002: "Código de cosecha forestal" Departamento de Agronomía. Word Forest Institute. Montevideo, Uruguay 98 pp.
- De Dios, J. 2002: "Proyecto de Regeneración de la cubierta vegetal, consistente en podas y clareos en el monte nº 21, del CUP, en el T.M. de Caravaca." Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Región de Murcia.
- De Dios, J. 2002: "Trabajos selvícolas en 32 ha consistentes en podas, clareos y claras con eliminación de residuos y 2 áreas cortafuegos en el parque regional de Sierra Espuña. T.M. Mula, Totana y Alhama". Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Región de Murcia. pp 1-97.
- De Dios, J. 2003: "Proyecto de cortas de regeneración. Aplicación del plan sectorial forestal de Sierra Espuña año 2003-2004" Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Región de Murcia. pp 1- 55.
- De la Maza et al., 1967: "El empleo de la tracción animal en los aprovechamientos forestales". Ministerio de Agricultura. 195 pp.
- De la Maza, J. et al , 1981 : "Manual del motoserrista" Segunda Edición, Publicaciones de Extensión Agraria Madrid. 199 pp.
- De María Angulo, A. et al , 2003: " Técnicas de gestión forestal sostenible en los tratamientos selvícolas" Silvanus España y Silvanus Galicia. Galicia. 163 pp.
- Division of Forestry Department of Natural Resources, 2004: "Alaska forest resources and practices regulations" Alaska. 61 pp. <http://www.dnr.state.ak.us/forestry/pdfs/forpracregs.pdf>
- F4 Fundación, 1998: "Guías de seguridad" ARPANA Formación forestal, adaptación de Forestry and Arboriculture Safety and training Council. Pamplona.
- FAO, 1990: "Manual de tecnología básica para el aprovechamiento de la madera" Roma. Fascículo 1. 25 pp.
- Fernández Martínez, J. R.2004: "Manual de conocimientos teóricos de la motosierra", Oficina Técnica de Gestión de Recursos Forestales S.L., Granada. 301 pp.
- Forest Practices Board ,2000: "Forest Practices Code" Tasmania. Australia 125 pp. [http://www.fpa.tas.gov.au/fileadmin/user\\_upload/PDFs/Admin/FPC2000\\_Complete.pdf](http://www.fpa.tas.gov.au/fileadmin/user_upload/PDFs/Admin/FPC2000_Complete.pdf)
- García González, J. et al, 2002: "Manual para la asistencia técnica en prevención de riesgos laborales" Fundación para la prevención de riesgos laborales, ASEMFO, UGT y CCOO. Madrid 253 pp.
- Gobierno de Cantabria: "Manual de prevención de riesgos laborales en el sector forestal", Prevención y Salud. Cantabria. 149 pp

- González L.M et al. 2005: "Manual de buenas prácticas de gestión en fincas de monte mediterráneo de la Red Natura 200" Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid 223-238 pp
- Katheleen A., 1996: "Idaho forestry best management practices: compilation of research on their effectiveness" United States Department of Agriculture. EEUU. 83 pp.
- Jonsered: "Desbrozar para el futuro". Hojas divulgativas.
- Jonues i fills S.L.: "Manual de instrucciones de uso y mantenimiento" Lleida.
- Kristiina A. Vogt, 1999: "Forest Certification" CRC Press LLC. EEUU. Pp 227-251
- Martín G., F. 1999: "Estudio de tiempos, rendimientos y efectos ambientales del apeo, elaboración, reunión con caballos y saca con skidder en una clara del MUP nº 54 desde fuente del cerro a la cruz de la demanda en el término municipal de canales de la sierra, la Rioja". E.U.I.T Forestal. Proyecto fin de carrera. pp 154-201
- Montoya, J. M. et al 2004: "Selvicultura (I y II)" Fundación Conde del Valle de Salazar y Mundi Prensa. Madrid 1142 pp
- Morales, J. I.:2004 "Prevención de riesgos en el trabajo forestal. Seguridad en incendios forestales" Tecnos, Madrid. 427 pp
- OIT, 1998: "Seguridad y salud en el trabajo forestal" Publicaciones de la OIT. Ginebra 175 pp.
- O'Halloran et al, 2002: "Forestry and Bird Diversity in Ireland: A Management and Planning Guide" COFORD. Ireland, 40 pp.
- Ohio Department of Natural Resources: "Best management practices for logging operations" Ohio. <http://www.hcs.ohio-state.edu/ODNR/Forestry.htm> 4 pp.
- Puunkorjuu M. 1984: "Manual de manejo forestal" Traducido por Arja Kaarina para el Gobierno Vasco. Vizcaya, 132 pp.
- Royo I., 2004: "Proyecto de tratamientos selvícolas en el MUP nº 128 Sierra del Algarrobo de Mazarrón". Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Región de Murcia. 78 pp.
- Tolosana E. et al, 1999: "El aprovechamiento forestal mecanizado en las cortas de mejora de Pinus sylvestris L. modelos de tiempos, rendimientos y costes y estudio de sus efectos ambientales". Tesis doctoral. E.T.S.I. Montes. pp 33-47
- Tolosana E. et al, 2004: "El aprovechamiento Maderero". 2ª Edición. Editorial Mundi Prensa. Madrid. 624 pp
- Skogsarbeten., 1983: "Swedish forestry techniques with possible applications in the third world", Suecia. 99-141 pp.
- State Water Resources Control Board California Coastal Commission, 2000: "California management measures for polluted runoff" California. <http://www.coastal.ca.gov/nps/npsmmr/cammprtc.pdf>
- Stihl 2005: "Manual del motoserrista", España 51 pp
- Stringer, J. W. et al, 1990: "Field Guide to Best Management Practices for Timber Harvesting in Kentucky", University of Kentucky, 66 pp. <http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/for/for69/for69.htm>
- Serrat trituradoras: "Manual del usuario"
- Tennessee Department of Agriculture Division of Forestry, 2003: "Best Management practices in Tennessee" EEUU, 51 pp <http://www.state.tn.us/agriculture/forestry/BMPs.pdf>
- Vignote, S. et al 2001: "Manual de gestión forestal sostenible de las primeras claras sobre repoblaciones de coníferas", AITIM, Madrid. 29 pp



Villanueva M. A. et al, 2004: "Lesiones derivadas de la carga física del trabajo: Trastornos músculo-esqueléticos", Instituto de Seguridad y Salud Laboral, Murcia. 20 pp.

WorksafeBC: "Work safe procedures (for logging)" British Columbia, Canada.  
[http://www2.worksafebc.com/pdfs/forestry/safe\\_work\\_procedures.pdf](http://www2.worksafebc.com/pdfs/forestry/safe_work_procedures.pdf)

Xunta de Galicia, 1996: "La motosierra", Galicia. 111 pp

Xunta de Galicia, 2004: "Código de Boas Prácticas na Xestión Forestal Sostible" Tríptico.

#### Legislación:

Reglamento de la Ley de Montes Decreto 485/1962 de 22 de febrero.

Pliegos especiales de condiciones técnico-facultativas para la regulación de los aprovechamientos maderables y de corcho en los montes a cargo del ICONA. BOE 20 agosto de 1975.

Pliego general de condiciones técnico-facultativas para regular la ejecución de disfrutes en montes a cargo del ICONA. BOE 21 de agosto de 1975.

Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

Decreto 90/91, de 12 de septiembre de 1991, por el que se regula el traslado de animales en el ámbito territorial de la Región de Murcia.

Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995, BOE nº 269 de 10 de noviembre.

Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial. Real Decreto Legislativo 339/1990,

Reglamento de los servicios de prevención, Real Decreto 39/1997, BOE nº 27 de 31 de

enero.

Señalización de seguridad y salud en el trabajo. Real Decreto 485/1997 BOE n 97, de 23 de abril.

Utilización de equipos de protección individual. Real Decreto 773/1997 BOE nº 140, de 12 de junio.

Utilización de equipos de trabajo. Real Decreto 1215/1997 BOE nº 188 de 7 de agosto.

Manipulación manual de cargas. Real Decreto 487/1997 de 14 de abril.

Reglamento General de Vehículos. Real Decreto 2822/1998, de 23 de Diciembre.

Riesgo Eléctrico. Real Decreto 614/2001 de o de junio BOE nº148, de 21 de junio.

Ley de Montes, Ley 43/2003, BOE nº 280.

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre. Trabajos temporales en altura. BOE núm. 274 de 13 noviembre.









Unión Europea

Fondo Europeo de  
Desarrollo Regional

